# Приложение 6

к ОПОП-П по профессии

11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

**Дополнительный профессиональный блок**

**по запросу работодателя**

Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»,

Акционерное общество «Омский научно-исследовательский институт приборостроения»

Акционерное общество «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

Акционерное общество «Омский завод транспортного машиностроения»

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Омский авиационный колледж им. Н.Е. Жуковского»

2023г.

**Содержание**

[Раздел 1. Матрица компетенций выпускника (профессиональных и корпоративных компетенций), формируемых по запросу работодателя](#_Toc103593992)

**Раздел 2. Планируемые результаты освоения   
дополнительного профессионального блока**

[**Раздел 3. Структура дополнительного профессионального блока**](#_Toc103593993)

3.1. Учебный план

3.2. План обучения на предприятии с учетом специфики   
требований конкретного производства

3.3. Рабочая программа профессионального модуля

3.4. Рабочая программа учебной дисциплины

# Раздел 1. Матрица компетенций выпускника (профессиональных и корпоративных компетенций), ФОРМИРУЕМЫХ по запросу работодателя

1.Матрица компетенций выпускника (далее – МК) с учетом единого подхода подготовки рабочих кадров представляет собой совокупность взаимосвязанных между собой общих   
и профессиональных компетенций, определенных ФГОС СПО, а также требований профессиональных стандартов (далее – ПС) или единых квалификационных справочников   
при отсутствии ПС и запросов организации-работодателя к квалификации специалиста, которые должны быть сформированы у обучающегося по завершении освоения ОПОП.

2. МК разработана для профессии *11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов* как результат освоения ОПОП, соответствующий требованиям запросам организаций, действующих в реальном секторе экономики.

3. МК включает в себя профессиональную и надпрофессиональную части.

4. Профессиональная часть МК представляет собой матрицу профессиональных компетенций выпускника, формируемых при освоении видов деятельности по запросу работодателя, и трудовых функций действующих профессиональных стандартов или иных документов.

5. Надпрофессиональная часть МК представляет собой интеграцию ОК, заявленных   
ФГОС СПО, и заявляемых организацией-работодателем обобщенных поведенческих моделей специалиста на рабочем месте (корпоративная культура).

6. Краткое описание и характеристика показателей сформированности корпоративных компетенций приведены в приложении к модели компетенций.

7. МК позволяет конструировать при помощи цифрового конструктора компетенций образовательные программы подготовки квалифицированных специалистов, рабочих и служащих, наиболее востребованных на региональном рынке труда в конкретном секторе экономики   
под запрос конкретных предприятий.

**Профессиональная часть матрицы компетенций выпускника**

**по запросу работодателя**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами (или иными нормативными документами)** | | | **Дополнительные виды деятельности, сформированные  по запросу работодателя(ей)** |
| Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов |
| **20.052 ПС Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности** | |  | |
| **ОТФ В**  Монтаж плат и блоков, высокочастотных кабелей (ВЧ-кабелей), ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ | B/02.3 | ПК 3.1 | |

**Обозначения:** ПС – профессиональный стандарт; ОТФ – обобщенная трудовая функция; ТФ – трудовая функция.

**Надпрофессиональная часть матрицы компетенций выпускника**

**по запросу работодателя**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Корпоративные компетенции** | Требуемый показатель выраженности корпоративной компетенции (**выделить желаемый уровень**, согласно требованиям предприятия-работодателя) | | | | | | Реализуемые общие компетенции согласно ФГОС СПО |
| **Уровень ограниченной компетенции** | | **Уровень базовый** | | **Уровень мастерства** | |
| Системное мышление /  Анализ информации и выработка решений | - | | + | | - | | ОК 02 |
| **Описание.** Эффективно работает с разноплановой информацией: выделяет главное, отсекает второстепенное, систематизирует и анализирует данные, делает верные логичные выводы. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности, заложенные в ситуации, оценивает риски, продумывает способы их минимизации. | | | | | | | |
| Планирование и организация деятельности | - | | + | | - | | ОК 01 |
|
|
| **Описание.** Эффективно планирует свою деятельность: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые ресурсы, самостоятельно ориентируется в соотношении (процент) резервов и затрат. | | | | | | | |
| Ориентация на результат | - | | - | | + | | ОК 03 |
|
|
| **Описание.** Видит конечную цель деятельности. Выполняет принятые на себя обязательства в срок и в полном объеме. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем. | | | | | | | |
| Построение отношений / эффективная коммуникация | - | | - | | + | | ОК 04, ОК 05, ОК 06 |
|
| **Описание.** Инициативен в установлении новых контактов, выстраивает честные и открытые взаимоотношения. Придерживается установленных правил, поддерживает атмосферу сотрудничества, внимателен к другим, располагает к себе. В трудных ситуациях общения, при возникновении разногласий, сохраняет спокойствие и выдержку, стремится контролировать собственные эмоциональные проявления. Четко и ясно формулирует свое мнение. Логично выстраивает последовательность изложения, обосновывает свою позицию. | | | | | | | |
| Открытость новому | | - | | + | - | ОК 03 | |
| **Описание.** Открыт новому, позитивно относится к изменениям, быстро адаптируется в незнакомой ситуации. С интересом относится к сложным задачам, стремится получить новый опыт в разных областях, легко обучается. Эффективен в ситуации изменений, быстро переключается с одного вида деятельности на другой, корректирует свои действия с учетом новых обстоятельств. Способен быстро схватывать суть, перенимать успешный опыт других, обогащать свое видение за счет альтернативных точек зрения. | | | | | | | |

**Обозначения:**  – определяется работодателем;

– определяется федеральным государственным образовательным стандартом

*Приложение к матрице компетенций выпускника*

**Характеристика корпоративных компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| Корпоративные компетенции | Характеристика |
| КК 01. Системное мышление /  Анализ информации и выработка решений | *Эффективно работает с разноплановой информацией: выделяет главное, отсекает второстепенное, систематизирует и анализирует данные, делает верные логичные выводы. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности, заложенные в ситуации, оценивает риски, продумывает способы их минимизации.* |
| КК 02. Планирование и организация деятельности | *Эффективно планирует свою деятельность: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения (по SMART), расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые ресурсы, самостоятельно ориентируется в соотношении (процент) резервов и затрат.* |
| КК 03. Ориентация на результат | *Ставит перед собой сложные цели (SMART\*\*\*\*), определяет количественные и качественные критерии успеха, формирует четкий образ результата (ключевой показатель эффективности). Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Выполняет принятые на себя обязательства в срок и в полном объеме. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.* |
| КК 04. Построение отношений / эффективная коммуникация | *Инициативен в установлении новых контактов, выстраивает честные и открытые взаимоотношения. Придерживается установленных правил, поддерживает атмосферу сотрудничества, внимателен к другим, располагает к себе. В трудных ситуациях общения, при возникновении разногласий, сохраняет спокойствие и выдержку, стремится контролировать собственные эмоциональные проявления. Четко и ясно формулирует свое мнение. Логично выстраивает последовательность изложения, обосновывает свою позицию.* |
| КК 05. Открытость новому | *Открыт новому, позитивно относится к изменениям, быстро адаптируется в незнакомой ситуации. С интересом относится к сложным задачам, стремится получить новый опыт в разных областях, легко обучается. Эффективен в ситуации изменений, быстро переключается с одного вида деятельности на другой, корректирует свои действия с учетом новых обстоятельств. Способен быстро схватывать суть, перенимать успешный опыт других, обогащать свое видение за счет альтернативных точек зрения.* |

**Требуемый показатель выраженности корпоративной компетенции**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии выраженности** | **Уровень** |
| Все обязанности выполнены в полной мере. Многие результаты превосходят запланированные, достижения выходят за рамки непосредственных обязанностей. Все ключевые компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые  для конкретной должности, развиты в достаточной степени или на уровне выше требуемого. Работник справился с внештатными ситуациями  и достиг результатов, даже несмотря на возникшие незапланированные трудности. Проявляет необходимое поведение в нестандартных ситуациях повышенной сложности, передает знания другим. | Уровень мастерства |
| Выполнены основные обязанности. Результаты в основном соответствуют запланированным. Некоторые задачи выполнены  не в полном объеме. Отдельные компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые на занимаемой работником должности, требуют развития. Поведение соответствует требованиям должности. | Уровень базовый |
| Работник выполняет свои ключевые обязанности лишь частично. Некоторые задачи не выполнены. Компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые для данной должности, развиты слабо. Есть конкретные промахи, которые можно четко сформулировать. В поведении слабо выражены корпоративные компетенции. | Уровень ограниченной компетентности |

# Раздел 2. Планируемые результаты освоения дополнительного профессионального блока

2.1. Профессиональные компетенции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды деятельности** | **Код и наименование компетенции** | **Код** | **Показатели освоения компетенции** |
| Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов | ПК 3.1 Выполнять монтаж поверхностно-монтируемых элементов | Н 3.1.01 | **Навыки:**  Проводить пайку чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником |
| Н 3.1.02 | Устанавливать ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках |
| У 3.1.01 | **Умения:**  Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы |
| У 3.1.02 | Использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений |
| У 3.1.03 | Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества |
| У 3.1.04 | Производить соединение пайкой выводов ЭРЭ (в том числе чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия |
| У 3.1.05 | Производить монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа |
| У 3.1.06 | Производить пайку деталей |
| З 3.1.01 | **Знания:**  Требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ при выполнении монтажных работ |
| З 3.1.02 | Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования |
| З 3.1.03 | Основные виды и технология монтажных работ |
| З 3.1.04 | Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ |
| З 3.1.05 | Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений |
| З 3.1.06 | Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества |
| З 3.1.07 | Марки и сечения проводов |
| З 3.1.08 | Марки и состав припоев |
| З 3.1.09 | Марки флюсов, их состав и назначение |
| З 3.1.10 | Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям |
| З 3.1.11 | Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев |
| З 3.1.12 | Основные операции поверхностного монтажа |
| З 3.1.13 | Поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили) |

# [Раздел 3. Структура дополнительного профессионального блока](#_Toc103593993)

**3.1. Учебный план** *по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)/ квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | |  | | | |
| Индекс | Наименование | Всего, ак.ч | | В т.ч. в форме  практической подготовки | курс изучения |
|
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| **ДПБ** | **Дополнительный профессиональный блок***(АО «ЦКБА», АО «ОНИИП», АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», АО «Омский завод транспортного машиностроения»)* | **208** | | **126** |  |
| **ОП.00** | **Общепрофессиональный цикл** | **96** | | 38 |  |
| ОП.03 | Основы электроматериаловедения | 60 | | 20 | 1 |
| ОП.04 | Основы радиоэлектроники | 36 | | 18 | 2 |
| ПМ.00 | **Профессиональный цикл** | **112** | | 88 |  |
| ПМ.03 | Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов | 112 | | 88 | 2 |
| МДК.03.01 | Монтаж поверхностно-монтируемых элементов | 32 | | 16 | 2 |
| ПП.03.01 | Производственная практика | 72 | | 72 | 2 |
| ПА | Промежуточная аттестация | 8 | |  | 2 |
| **Итого:** | | **208** | | 126 |  |

**3.2. План обучения на предприятии с учетом специфики требований конкретного производства**

*План обучения на предприятии заполнен исходя из помещений для организации образовательного процесса на базе предприятия-партнера. Работодатель снабжает необходимым оборудованием, инструментами, расходными материалами, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Содержание практической подготовки (виды работ) | ПМ | | Длительность обучения  (в часах) | Семестр обучения | Наименование рабочего места, участка | Ответственный  от предприятия  (при необходимости) |
| Код | Наименование |
| 1. | Пайка чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником  Установка ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках | ПМ.03 | Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов | 72 | 4 | Рабочее место радиомонтажника |  |

**3.3. Рабочая программа профессионального модуля**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов»**

**2023 г.**

***СОДЕРЖАНИЕ***

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов»**

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *«Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов»*и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| *Код* | Наименование общих компетенций |
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| *Код* | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ***ВД 3*** | *Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов* |
| ***ПК 3.1.*** | Выполнять монтаж поверхностно-монтируемых элементов |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Владеть навыками | Н 3.1.01 | Проводить пайку чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником |
| Н 3.1.02 | Устанавливать ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках |
| Уметь | У 3.1.01 | Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы |
| У 3.1.02 | Использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений |
| У 3.1.03 | Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества |
| У 3.1.04 | Производить соединение пайкой выводов ЭРЭ (в том числе чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия |
| У 3.1.05 | Производить монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа |
| У 3.1.06 | Производить пайку деталей |
| Знать | З 3.1.01 | Требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ при выполнении монтажных работ |
| З 3.1.02 | Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования |
| З 3.1.03 | Основные виды и технология монтажных работ |
| З 3.1.04 | Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ |
| З 3.1.05 | Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений |
| З 3.1.06 | Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества |
| З 3.1.07 | Марки и сечения проводов |
| З 3.1.08 | Марки и состав припоев |
| З 3.1.09 | Марки флюсов, их состав и назначение |
| З 3.1.10 | Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям |
| З 3.1.11 | Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев |
| З 3.1.12 | Основные операции поверхностного монтажа |
| З 3.1.13 | Поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили) |

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

Всего часов 112

в том числе в форме практической подготовки 88

Из них на освоение МДК 32

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

производственная 72

Промежуточная аттестация *8*

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | Практики | |
| Всего | В том числе | | |
| Лабораторных  и практических занятий | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
| **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09** | Раздел 1. Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов | **32** | 16 | **32** | **16** |  |  |  |  |
|  | Производственная практика | **72** | 72 |  |  |  |  |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **8** |  |  |  |  | *8* |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***112*** | ***88*** | ***32*** | ***16*** |  | ***8*** |  | ***72*** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч / в том числе  в форме практической подготовки, акад. ч** | **Код ПК, ОК** | **Код Н/У/З** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Раздел 1. Выполнение монтажа поверхностно-монтируемых элементов** | | **32 / 16** |  |  |
| **МДК 03.01 Технологии монтажа поверхностно-монтируемых элементов** | | **32 / 16** |  |  |
| **Тема 1. Технологии монтажа поверхностно-монтируемых элементов** | **Содержание** | *16* | **ОК 01, ОК 02, ОК 09** | З 3.1.01  З 3.1.02  З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  З 3.1.06  З 3.1.07  З 3.1.08  З 3.1.09  З 3.1.10  З 3.1.11  З 3.1.12  З 3.1.13 |
| 1. Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы.  Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами.Базовые элементы поверхностного монтажа. Поверхностно-монтируемые изделия (SMD - компоненты). Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов |
| 2. Технологии пайки в технике поверхностного монтажа. Автоматизированные способы пайки. Оборудование технологические процессы, применение. Особенности ручной пайка SMD – компонентов. |
| 3. Технологическое оборудование поверхностного монтажа. Характеристики и виды. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Установка компонентов поверхностного монтажа. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Типы накопителей. Особенности ручной пайка SMD - компонентов |
| 4. Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат |
| 5. Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов. Методы контроля. Меры по предупреждению брака и восстановление паяных соединений. Доработка некачественных паяных соединений. |
| 6. Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов**.** Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве. Паяльник для демонтажа электронных компонентов. Устройство. Принцип работы. Ремонтные стации. Основные способы удаления припоя с поверхности печатной платы. Оснастка для демонтажа компонентов. Процесс демонтажа микросхем. |
| 7. Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. |
| 8. Дефектация и утилизация электронных приборов, и устройств. Правила и порядок утилизации. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **16** |  |  |
| Лабораторное занятие 1. Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам | 2 | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09** | Н 3.1. 01  Н 3.1.02  У 3.1.01  У 3.1.02  У 3.1.03  У 3.1.04  У 3.1.05  У 3.1.06  З 3.1.01  З 3.1.02  З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  З 3.1.06  З 3.1.07  З 3.1.08  З 3.1.09  З 3.1.10  З 3.1.11  З 3.1.12  З 3.1.13 |
| Лабораторное занятие 2. Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства | 2 |
| Лабораторное занятие 3. Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа | 2 |
| Лабораторное занятие 4. Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат | 2 |
| Лабораторное занятие 5. Проведение анализа методики паямости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа | 2 |
| Лабораторное занятие 6. Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу | 2 |
| Лабораторное занятие 7. Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства | 2 |
| Лабораторное занятие 8. Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного устройства | 2 |
| **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела** | |  |  |  |
| **Курсовой проект (работа)**  **Тематика курсовых проектов (работ)**  1. … | |  |  |  |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе***)*  1. … | |  |  |  |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)**  1. … | |  |  |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ** | |  |  |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ**   1. Инструктаж по технике безопасности, 2. Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, 3. Подготовка односторонних плат к монтажу, 4. Монтаж радиоэлементов на односторонней печатной плате, 5. Монтаж радиоэлементов на двухсторонней печатной плате, 6. Выявление и устранение дефектов монтажа, 7. Демонтаж радиоэлементов с печатных плат, 8. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем, 9. Оформление отчета по практике | | ***72*** |  |  |
| **Промежуточная аттестация по профессиональному модулю** | | ***8*** |  |  |
| **Всего** | | ***112*** |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Мастерская «Поверхностного микромонтажа и процессов пайки»*,* оснащенная   
в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной *профессии.*

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по *профессии.*

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы   
для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Сощенко С. В.; Штерн М. И. Электроника. От азов до создания практических устройств. – М.: Наука и техника. 2022. - 608 с.

2. Г. В. Ярочкина. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. - М.: Академия, 2004. – 240 с.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/513225

2. Р. С. Михеев, Н. В. Коберник, Практикум по пайке. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2019. – 48 с. - Текст: электронный // Интернет-магазин Литрес. — URL: https://www.litres.ru/book/nikolay-vladimirovich-kobernik/praktikum-po-payke-69373495/

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных  и общих компетенций, формируемых  в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК 3.1 Выполнять монтаж поверхностно-монтируемых элементов | Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами.  Правильность выполнения монтажа поверхностно монтируемых элементов.  Правильность выполнения очистки ЭРЭ и мест пайки.  Правильность применения инструмента для демонтажа ЭРЭ.  Качественная распайка и демонтаж бескорпусных ЭРЭ. | Тестирование.  Устный и письменный опрос.  Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.  Демонстрационный экзамен. |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |

**3.4. Рабочие программы учебных дисциплин**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.03 Основы электроматериаловедения»**

**2023 год**

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **…** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **…** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **…** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **…** |

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | … |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | … |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | … |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | … |

* + - 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.03** **Основы электроматериаловедения»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина «ОП.03 Основы электроматериаловедения» является частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по *профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения   
и знания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Код умений | Умения | Код знаний | Знания |
| **ПК 3.1** | У 3.1.01 | Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы | З 3.1.03 | Основные виды и технология монтажных работ |
|  |  |  | З 3.1.04 | Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ |
|  |  |  | З 3.1.05 | Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений |
| **ОК 01** | Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части | Зо 01.01 | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; |
| Уо 01.03 | определять этапы решения задачи | Зо 01.03 | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
|  |  | Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| **ОК 02** | Уо 02.02 | определять необходимые источники информации | Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации | Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска |  |  |
| **ОК 09** | Уо 09.01 | общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | Зо 09.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Уо 09.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | Зо 09.03 | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| Уо 09.04 | кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) | Зо 09.04 | особенности произношения |
|  |  | Зо 09.05 | правила чтения текстов профессиональной направленности |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 60 |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | 20 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 22 |
| лабораторные работы |  |
| практические занятия | 20 |
| курсовая работа (проект) |  |
| *Самостоятельная работа обучающегося* | 6 |
| **Промежуточная аттестация** | 12 |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** | **Код Н/У/З** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Раздел 1. Материаловедение. Металловедение. Неметаллические материалы.** | | **6/2** |  |  |
| **Тема 1.1 Основные сведения о строении материалов. Роль материалов в современной технике.** | **Содержание** | ***6*** |  |  |
| **Строение материалов**: виды связи: строение вещества, виды химических связей между атомами.  Кристаллические материалы: атомно - кристаллическое строение металлов, основные типы кристаллических решеток металлов. Фазовый состав материалов: жидкий раствор, твердый раствор, химическое соединение. | *2* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Зо 01.01  Зо 01.03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **22222222222222** |  |
| Практическое занятие 11  Определение типов кристаллических решеток металлов | **22222***2***22222** | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка реферата по теме «Типы кристаллических решеток металлов» | *2* | **ПК 1.1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** |
| **Раздел 2. Параметры электротехнических материалов** | | **10/4** |  |  |
| **Тема 2.1 Электротехнические материалы. Проводниковые материалы.** | **Содержание** | **10** |  |  |
| **Проводниковые материалы с различным удельным сопротивлением**: проводниковые материалы с малым удельным сопротивлением медь, алюминии, железо и их сплавы; проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: проводниковые сплавы, жаростойкие проводниковые сплавы назначение, виды, свойства  **Проводниковые материалы и сплавы различного применения:** благородные металлы, тугоплавкие металлы, металлы различного применения; назначение, виды, свойства  **Материалы для подвижных контактов**: материалы для скользящих контактов, материалы для размыкающих контактов, специальные сплавы, применяемые при пайке; неметаллические проводниковые материалы: проводящие и резистивные композиционные материалы назначение, виды, свойства | *6* | **ПК 3.1,**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Уо 01.03  Уо 03.03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **4** |  |
| Практическое занятие 2  Определение физических свойств проводниковых материалов  Практическое занятие 3  Определение свойств материалов высокой проводимости | *2*  *2* | **ПК 3.1, 1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| **Раздел 3. Электроизоляционные материалы. Сверхпроводники. Криопроводники** | | **14/6** |  |  |
| **Тема 3.1 Твердые, жидкие и газообразные диэлектрики** | **Содержание** | ***14*** |  |  |
| **Твердые диэлектрики:** твердые органические и неорганические диэлектрики: слоистые пластики и фольгированные материалы ,флюсы неорганические электроизоляционные лаки: назначение, применение в радиоэлектронике химических покрытий и их свойства  назначение, виды, свойства.  **Жидкие и газообразные диэлектрики**: синтетические жидкие диэлектрики: совол, этиленгликоль, фторорганические жидкости назначение, виды, свойства, активные диэлектрики: сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты: назначение, виды, свойства материалов.  **Сверхпроводники. Криопроводники:** понятие, свойства, классификация, назначение, области применения. | 6 | **ПК 3.1, 1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Уо 01.03  Уо 03.03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **6** |  |  |
| Практическое занятие 4  Определение свойств твердых диэлектриков  Практическое занятие 5  Определение свойств слоистых пластиков и фольгированных материалов  Практическое занятие 6  Определение свойств жидких и газообразных диэлектриков | *2*  *2*  *2* | **ПК 3.1,**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Уо 01.03  Уо 03.03 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка реферата по теме «Электрические свойства диэлектриков» | *2* | **ПК 3.1,**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** |
| **Раздел 4. Полупроводниковые и магнитные материалы** | | **10/6** |  |  |
| **Тема 3.1 Полупроводниковые и магнитные материалы** | **Содержание** | *10* |  |  |
| **Полупроводниковые материалы:** назначение, виды, свойства полупроводников. Простые полупроводники: германий, кремний Сложные полупроводники: арсенид галлия, карбид кремния; свойства, применение  **Магнитные материалы:** магнито-мягкие материалы: назначение, виды, свойства. Магнито-твердые материалы: назначение, виды, свойства. Магнитные материалы специального назначения: ферриты, СВЧ- ферриты; назначение, виды, свойства. | *4* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Уо 01.03  Уо 03.03 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **6** |  |
| Практическое занятие 7  Определение свойств полупроводниковых материалов  Практическое занятие 8  Выбор магнитных материалов для электротехнических устройств  Практическое занятие 9  Определение свойств магнито- мягких и магнито- твердых материалов | *2*  *2*  *2* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 03,**  **КК 2, КК 3** |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Составить конспект по теме «Ферриты» | *2* |
| **Раздел 5. Вспомогательные материалы** | | **6/2** |  |  |
| **Тема 4.1 Припои и флюсы. Клеи.** | **Содержание** | *6* |  |  |
| **Припои и флюсы**: понятие, свойства, классификация, назначение. Использование припоев и флюсов для изготовления электромонтажных изделий.  **Клеи:** свойства, виды, назначение и вяжущие составы. Контактолы. | *4* | **ПК 3.1,**  **ОК 01, ОК 02,**  **ОК 03, ОК 09**  **КК 1, КК 2,**  **КК 3** | З 3.1.03  З 3.1.04  З 3.1.05  У 3.1.01  Уо 01.03  Уо 02.05  Уо 03.02  Уо 09.04 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |  |
| Практическое занятие 10  Определение состава основных свойств мягких и твердых припоев | 2 | **ПК 3.1** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |  |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе***)* | |  |  |  |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)** | |  |  |  |
| **Консультации** | | **6** |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | **6** |  |  |
| **Всего:** | | **60** |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория электротехники и электроники, электротехнических измерений, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

**3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**Основные электронные издания:**

1. Черепахин А. А. Материаловедение: учебник / А. А. Черепахин, И. И. Колтунов, В. А. Кузнецов. — Москва : КноРус, 2022. — 237 с. — ISBN 978-5-406-09661-1. — URL: <https://book.ru/book/944566>.
2. Украинцев, Ю. Д., Основы электрорадиотехники : учебное пособие / Ю. Д. Украинцев. — Москва :КноРус, 2022. — 355 с. — ISBN 978-5-406-09728-1. — URL: <https://book.ru/book/944571>.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| **Знания:**   * общие сведения о строении материалов; * общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях; * сведения об электромонтажных изделиях; * назначение, виды и свойства материалов | Демонстрирует знания о  о строении материалов;  о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;  об электромонтажных изделиях; | тестирование, практические занятия, выполнение индивидуальных заданий |
| **Умения:**   * использовать электроматериалы при выполнении монтажных работ; | * использует электроматериалы при выполнении монтажных работ; | практические занятия, выполнение индивидуальных заданий |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.04 Основы радиоэлектроники»**

**Дополнительный профессиональный блок/Общепрофессиональные дисциплины**

**2023 г.*СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ   
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.04 Основы радиоэлектроники»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «ОП.04 Основы радиоэлектроники» является обязательной частью *общепрофессионального цикла*ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по *профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, 02, 09*, ПК 3.1*.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения   
и знания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Код умений | Умения | Код знаний | Знания |
| **ПК 3.1** | У 3.1.01 | Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы | З 3.1.04 | Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ |
|  |  | З 3.1.13 | Поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили) |
| **ОК 01** | Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части | Зо 01.03 | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| Уо 01.03 | определять этапы решения задачи | Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| **ОК 02** | Уо 02.02 | определять необходимые источники информации | Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации | Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска |  |  |
| **ОК 09** | Уо 09.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | Зо 09.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Уо 09.04 | кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) |  |  |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 36 |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | 18 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 18 |
| лабораторные работы | 6 |
| практические занятия | 12 |
| курсовая работа (проект) |  |
| *Самостоятельная работа* |  |
| **Промежуточная аттестация** |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч** | **Коды компетенций и личностных результатов,** **формированию которых способствует элемент программы** | **Код Н/У/З** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| **Раздел 1. Основы радиоэлектроники** | | **36/18** |  |  |
| **Тема 1.1 Радиокомпоненты электроники** | **Содержание** | *18* |  |  |
| **Резисторы:** общие сведения, принцип действия, классификация резисторов, основные характеристики резисторов. Система условных обозначений резисторов, маркировка:условные обозначения номинальных значений сопротивлений и их допустимых отклонений; условные обозначения типов резисторов, кодированная и цветная маркировка резисторов, схемы включения резисторов.  **Конденсаторы:** общие сведения, принцип действия и типы конденсаторов**,** характеристики конденсаторов. Система условных обозначений конденсаторов, маркировка:системы условных обозначений типов конденсаторов, системы условных обозначений номинальных значений емкостей и их допустимых отклонений, системы условных обозначений группы ТКЕ, цветная маркировка конденсаторов.  **Намоточные элементы. Катушки индуктивности и дроссели**: общие сведения, определение, области применения, классификация катушек индуктивности**,** основные параметры катушек индуктивности, расчетные формулы для вычисления индуктивности, добротности катушки индуктивности. **Трансформаторы**: определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры трансформаторов и характеристики схемы: основные параметры силовых трансформаторов, схемы и группы соединений.  **Полупроводниковые приборы:** определение, классификация, краткие характеристики полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные диоды: определение, классификация, условные обозначения, характеристики, эксплуатационные свойства. **Интегральные микросхемы**: назначение, классификация, типы, схемы, область применения. Типы корпусов микросхем: классификация корпусов, применяемых при производстве микросхем, маркировка корпусов.  **Коммутационные устройства:** переключатели, реле, предохранители, соединители; назначение, классификация, конструкции. | *10* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **8** |  |  |
| Практическое занятие 1. Вычисление эквивалентного сопротивления резисторов для различных схем соединения.  Практическое занятие 2. Расшифровка маркировки различных резисторов и конденсаторов.  Практическое занятие 3. Расшифровка маркировки различных полупроводниковых приборов.  Практическое занятие 4. Определение условных обозначений и параметров микроэлементов. | *8* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |  |
| **Тема 1.2 Базовые схемы электронных устройств** | **Содержание** | *10* |  |  |
| **Схемы включения** полупроводниковых диодов, светодиодов. Схемы включения биполярных транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Схемы включения тиристоров.  **Частотные фильтры:** классификация, основные свойства, электрические параметры; активные RC- фильтры: принцип действия, основные свойства, электрические параметры. Фильтры низких и высоких частот: принцип действия, основные свойства, электрические параметры, полосовые и заградительные фильтры: принцип действия, основные свойства, электрические параметры.  **Операционные усилители**. Классификация, маркировка, схемы включения, параметры. | *6* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09**  **КК 1, КК 2** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |  |  |
| Практическое занятие 5. Работа со схемами включения биполярных и полевых транзисторов.  Практическое занятие 6. Расчет схем на базе операционных усилителей. | *4* | **ПК 3.1**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09**  **КК 1, КК 2** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |  |
| **Тема 1.3 Технология представления информации в виде чертежей и схем** | **Содержание** | *8* |  |  |
| Программа подготовки схем, чертежей. Особенности пользовательского интерфейса. Основные функции прикладного пакета. Технология визуализации информации. | *2* | **ОК 01, ОК 02, ОК 09**  **КК 1, КК 2** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |  |  |
| Лабораторное занятие 1. Построение проекта электронного устройства в KiCAD.  Лабораторное занятие 2. Создание электронной схемы устройства в KiCAD.  Лабораторное занятие 3. Разработка конструкции печатной платы в KiCAD. | *6* | **ОК 01, ОК 02, ОК 09**  **КК 1, КК 2** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | |  |  |  |
| **Всего:** | | 36 |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатория *электротехники и электроники, электротехнических измерений*,оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по *профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1.Журавлева Л. В. Радиоэлектроника. - М.: Асаdemia, 2019.

2.Мисюль П.И. Ремонт, настройка и проверка радиотелевизионной аппаратуры. Специальная технология / П.И. Мисюль./ – Ростов н\Д,: Феникс 2019. – 506с.- среднее профессиональное образование.

3. Ярочкина Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка – М.: ПрофОбрИздат, 2021.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| Умения:  - подбирать необходимые электрорадиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ | - адекватность выбора электрорадиоэлементов для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ | Оценка в рамках текущего контроля:  - устный опрос;  - оценка защиты практических занятий;  - оценка защиты лабораторных занятий;  -оценка выполнения тестовых заданий. |
| Знания:  - классификацию, основные характеристики, виды, схемы резисторов, требования к выбору резисторов;  - типы, основные параметры и характеристики конденсаторов, требования к выбору конденсаторов;  - катушки индуктивности и дроссели, определение, типы, классификацию, основные электрические параметры и характеристики, требования к выбору дросселей и катушек индуктивности;  - трансформаторы, определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы, требования к выбору трансформаторов;  - полупроводниковые приборы, определение, классификацию, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации полупроводниковых приборов;  - коммутационные устройства, назначение, классификацию, конструкции;  - интегральные микросхемы, классификацию, типы, схемы, область применения, типы корпусов микросхем. | - правильность понимания и применения знаний о резисторах;  - правильность понимания и применения знаний о конденсаторах;  - правильность понимания и применения знаний о катушках индуктивности;  - правильность понимания и применения знаний о трансформаторах;  - правильность понимания и применения знаний о полупроводниковых приборах;  - правильность понимания и применения знаний о коммутационных устройствах;  - правильность понимания и применения знаний об интегральных схемах. |