|  |
| --- |
| Приложение № 39к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателейРеспублики Казахстан «Атамекен»от 30.12.2019г. № 269 |
| **Профессиональный стандарт «Изготовление радиотехнических, электронных изделий»** |
| **Глоссарий**В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие термины и определения:**Радиоэлектронная аппаратура (РЭА)** — электронная аппаратура, изделие, предназначенное для передачи, приёма, информации на расстояние по радиоканалу при помощи электромагнитных сигналов. В радиоэлектронной аппаратуре производится обработка сигналов, например, обнаружение сигнала, оценивание сигнала, различение на фоне шумов, помех и других сигналов, шумоподавление в тракте, частотная фильтрация, усиление сигнала.**Компаунд** — термоактивная, термопластическая полимерная смола (отверждаемая в естественных условиях) и эластомерные материалы с наполнителями и (или) добавками или без них после затвердевания. Используется в качестве электроизоляционного материала и как средство взрывозащиты. Компаундом также называют материал для заполнения кабелей и вант в висячих и вантовых мостах для защиты материала кабелей (вант) от агрессивного воздействия среды.**Брак** – продукция, полуфабрикаты, детали, узлы и работы, которые не соответствуют чертежу, стандартам, техническим условиям, инженерным нормам (правилам) и не могут быть использованы по своему прямому назначению без дополнительных затрат на их исправление.**Машиностроительное черчение –** это часть технического черчения, в котором изучаются приёмы и условности вычерчивания машин, их узлов, деталей, приспособлений, металлических конструкций и т. п.**Охрана труда -** система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально - экономические, организационно - технические, санитарно - гигиенические, лечебно - профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства, в том числе соблюдение техники безопасности на рабочем месте |
| 1. **Паспорт профессионального стандарта**
 |
| Название профессионального стандарта | Изготовление радиотехнических, электронных изделий |
| Номер профессионального стандарта |  |
| Название секции, раздела, группы, класса и подкласса согласно ОКЭД  | С. Обрабатывающая промышленность26 Производство компьютеров, электронного и оптического оборудования26.3 Производство коммуникационного оборудования26.30 Производство коммуникационного оборудования26.30.1. Производство теле- и радиоаппаратуры производственного назначения |
| Краткое описание профессионального стандарта | Производство и обеспечение бесперебойной работы радиотехнических, электронных изделий производственного назначения. |
| 1. **Карточки профессий**
 |
| Перечень карточек профессий | Инженер по радиоэлектронному оборудованию | 6-й уровень ОРК |
| Испытатель электронного оборудования и изделий | 5-й уровень ОРК |
| Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 4-й уровень ОРК |
| Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов  | 2-3-й уровень ОРК |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Инженер по радиоэлектронному оборудованию»** |
| Код профессии | 2152-3-003 |
| Код группы | 2152-3 |
| Профессия | Инженер по радиоэлектронному оборудованию |
| Другие возможные наименования профессии: | 2152-4-001 Инженер по контрольно-измерительным приборам и автоматике2152-4-002 Инженер-приборист |
| Квалификационный уровень по ОРК: | 6 |
| Основная цель деятельности | Эксплуатация сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры. |
| Трудовые функции: | Обязательные трудовые функции | 1. Подготовка к рабочему процессу по изготовлению радиотехнических и электронных устройств2. Техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры3. Текущий ремонт и приемка после ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры4. Контроль качества изготовленных радиотехнических и электронных устройств |
| Дополнительные трудовые функции | - |
| **Трудовая функция 1:**Подготовка к рабочему процессу по изготовлению радиотехнических и электронных устройств  | **Задача 1:**Подготовка оптических приборов | **Умения:** |
| 1. Диагностика оптических приборов2. Регулировка оптических приборов3. Пользоваться устройствами оптических приборов4. Диагностика оптических приборов, приборы для ее проведения5. Регулировка оптических приборов, приборы для ее проведения технической эксплуатации электроустановок6. Соблюдение требований инструкции по охране труда на работе.7. Использование средств индивидуальной и коллективной защиты;8. Использование средств пожаротушения9. Применение правил оказания первой медицинской помощи. |
| **Знания:** |
| 1. Основы черчения2. Основы метрологии3. Методы изготовления уникальных сложных и точных инструментов и приспособлений4. Способы, методы, оборудование для сборки уникальных инструментов и приборов5. Конструкция и особенности эксплуатации сложной специальной технологической оснастки6. Устройства и правила применения контрольно-измерительной аппаратуры и приборов7. Технологии доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов8. Материалы и инструменты для доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов9. Способы, инструменты и оборудование для отделки точных и сложных уникальных пресс-форм, штампов, приспособлений, инструментов, приборов и опытных нумерационных аппаратов10.Требования инструкции по охране труда на работе;11. Правила безопасного выполнения работ;12. Требований пожарной безопасности;13. Правил пользования средств индивидуальной защиты. |
| **Задача 2:**Изучение конструкторско-технологической документации по изготовлению радиотехнических, электронных устройств | **Умения:** |
| 1. Чтение чертежей, технологической документации по производству радиотехнических, электронных устройств2. Анализ исходных данных для изготовления радиотехнических, электронных устройств3. Проведение расчетов и геометрических построений, необходимых при изготовлении инструмента, деталей и узлов радиотехнических устройств |
| **Знания:** |
| 1. Машиностроительное черчение2. Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)3. Обозначений на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей |
| **Трудовая функция 2:**Техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры | **Задача 1:**Изучение и анализ входящей информации касательно радиоэлектронной аппаратуры | **Умения:** |
| 1. Изучение руководства по эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Изучение инструкции по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
3. Подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
4. Работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
5. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей микроэлектронных приборов, схем и устройств
6. Выполнение расчётов и проектирование микроэлектронных приборов, схем и устройств согласно техническому заданию
7. Разработка проектной и технической документации для создания оборудования высоких технологий, оформляет законченные проектно-конструкторские работы
8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам
9. Внедрение результатов исследований и разработок в производство
10. Разработка программы испытания и системы контроля новых микроэлектронных средств
 |
| **Знания:** |
| 1. Теория и практика эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Виды и содержание эксплуатационных документов
3. Содержание ведомостей комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей
4. Документы, содержащие номенклатуру запасных частей радиоэлектронной аппаратуры и их количество, расходуемое на нормируемое количество сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры за период их эксплуатации
5. Документы, содержащие номенклатуру материалов и их количество, расходуемое на нормированное количество сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры за период их эксплуатации
6. Условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
 |
| **Задача 2**Проведение предварительных тестовых и практических работ | **Умения:** |
| 1. Тестирование работы сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
3. Регулировка сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
4. Диагностика технического состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
5. Консервация сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
6. Монтаж сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
7. Сбор сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
8. Оценка технического состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
9. Использование измерительного оборудования для регулировки сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры

10. Использование специализированного оборудования для сборки и монтажа сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры |
| **Знания:** |
| 1. Способы тестирования сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Способы регулировки сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
3. Способы сборки и монтажа сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
4. Условия хранения сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
5. Методы консервации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
6. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
7. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
8. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
9. Виды брака и способы его предупреждения
10. Порядок проведения рекламационной работы
11. Методы диагностирования неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
12. Методы устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
13. Последовательность сборки и монтажа сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
14. Последовательность процесса пайки элементов сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
15. Последовательность процесса микросварки элементов сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
16. Виды, характеристики, области применения и правила использования паяльного оборудования
17. Виды, характеристики, области применения и правила использования оборудования для микросварки
18. Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования
19. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
20. Правила производственной санитарии
21. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
 |
| **Задача 3**Наладка и регулировка функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры | **Умения** |
| 1. Участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов и материалов в области радиоэлектронной области
2. Анализ причины брака и выпуска продукции низкого качества или пониженных сортов, принимает меры по их предупреждению
3. Обслуживание оборудования и программных средств, используемых при производстве материалов и изделий микроэлектронной техники, настраивает, регулирует и осуществляет их текущий ремонт
4. Участие в составлении патентных и лицензионных паспортов на новейшие изобретения
 |
| **Знания** |
| 1. Способы подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники
3. Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ
4. Принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных
 |
| **Трудовая функция 3:** Текущий ремонт и приемка после ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры | **Задача 1:**Предварительный сбор информации по ремонту, ранняя диагностика | **Умения** |
| 1. Составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
 |
| **Знания** |
| 1. Приоритеты в постановке задачи по проведению ремонта
2. Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ
3. Принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры
 |
| **Задача 2** Проведение операций по текущему ремонту | **Умения** |
| 1. Устранение неисправностей, приводящей к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Проверка функционирования сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры после проведения ремонтных работ
3. Подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры
 |
| **Знания** |
| 1. Теория и практика эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры
2. Виды и содержание эксплуатационных документов
3. Содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры
4. Способы настройки радиоэлектронной аппаратуры
5. Способы монтажа радиоэлектронной аппаратуры
6. Методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры
 |
| **Трудовая функция 4:**Контроль качества изготовленных радиотехнических и электронных устройств | **Задача 1:**Подведение аналитических выводов по проведенной работе | **Умения:** |
| 1. Анализ исходных данных для испытания простых машиностроительных изделий на предмет выявления брака
2. Подготовка контрольно-измерительного инструмента и приспособлений к выполнению технологической операции по испытанию простых машиностроительных изделий, их деталей, узлов и механизмов
3. Документальное оформление результатов испытаний простых машиностроительных изделий, их деталей, узлов и механизмов
4. Поддержка состояния рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
5. Применение средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении испытания
 |
| **Знания:** |
| 1. Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы
2. Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы
3. Виды и содержание технологической документации, используемой в организации
4. Последовательность действий при испытаниях простых машиностроительных изделий, их деталей, узлов и механизмов
 |
| Требования к личностным компетенциям | Аккуратность, ответственность, пунктуальность, критическое мышление, стрессоустойчивость. |
| Связь с другими профессиями в рамках ОРК | 5 | Техник-технолог по электронике |
| 6 | Инженер-технолог по нано технологиям |
| 5 | Мастер производственный |
| 7 | Главный инженер |
| Связь с ЕТКС или КС | КС | 142. Инженер - электроник (электроник) |
| Связь с системой образования и квалификации | Уровеньобразования:высшее | Специальность:Технология машиностроенияМикроэлектроника | Квалификация:Бакалавр,Радиоинженер |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Испытатель электронного оборудования и изделий»** |
| Код профессии | 8214-3-004 |
| Код группы | 8214-3 |
| Профессия | Испытатель электронного оборудования и изделий |
| Другие возможные наименования профессии: | Испытатели изделий спец.производствДефектоскопист |
| Квалификационный уровень по ОРК: | 5 |
| Основная цель деятельности | Контроль качества произведенной радиоэлектронной аппаратуры и приборов точного машиностроения.Обеспечение качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов. |
| Трудовые функции: | Обязательные трудовые функции | 1. Подготовка к рабочему процессу по испытанию электронного оборудования2. Контроль параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки, выполненной на основе изделий нулевого уровня, деталей и узлов3. Проведение испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки, выполненной на основе изделий нулевого уровня, деталей и узлов |
| Дополнительные трудовые функции | - |
| **Трудовая функция 1:**Подготовка к рабочему процессу по испытанию электронного оборудования | **Задача 1:**Подготовка оборудования | **Умения:** |
| 1. Диагностика оптических приборов2. Регулировка оптических приборов3. Пользоваться устройства оптических приборов4. Диагностика оптических приборов, приборы для ее проведения5. Регулировка оптических приборов, приборы для ее проведения технической эксплуатации электроустановок6. Соблюдение требований инструкции по охране труда на работе.7. Использование средств индивидуальной и коллективной защиты;8. Использование средств пожаротушения9. Применение правил оказания первой медицинской помощи. |
| **Знания:** |
| 1. Основы черчения2. Основы метрологии3. Методы изготовления уникальных сложных и точных инструментов и приспособлений4. Способы, методы, оборудование для сборки уникальных инструментов и приборов5. Конструкция и особенности эксплуатации сложной специальной технологической оснастки6. Устройств и правил применения контрольно-измерительной аппаратуры и приборов7. Технологий доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов8. Материалы и инструменты для доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов9. Способы, инструменты и оборудование для отделки точных и сложных уникальных пресс-форм, штампов, приспособлений, инструментов, приборов и опытных нумерационных аппаратов10. Требования инструкции по охране труда на работе;11. Правила безопасного выполнения работ;12. Требования пожарной безопасности;13. Правила пользования средств индивидуальной защиты. |
| **Задача 2:**Изучение конструкторско-технологической документации | **Умения:** |
| 1. Чтение чертежей, технологической документации2. Анализ исходных данных для выполнения обработки поверхностей заготовки. |
| **Знания:** |
| 1. Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы2. Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы3. Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости4. Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей5. Виды и содержание технологической документации, используемой в организации6. Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов |
| **Трудовая функция 2:**Контроль параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки, выполненной на основе изделий нулевого уровня, деталей и узлов | **Задача 1:**Проверка соответствия параметров контрольно-измерительного и диагностического оборудования**Задача 2**Использовать диагностическое оборудование для контроля качества монтажных соединений | **Умения**1. Подготовка контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе
2. Проверка соответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки требованиям нормативно-технической документации
3. Проверка качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
4. Контроль качества паянных, сварных, клеенных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
5. Выявление механических и электрических дефектов сборки и монтажных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
6. Сборка простой схемы измерений и подключение электроизмерительных приборов
7. Тестирование печатного узла простого функционального назначения
8. Снятие электрических характеристик несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
9. Составление отчетной документации по результатам контроля параметров и оценки качества сборки несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
 |
| **Знания** 1. Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры
2. Последовательность сборки и монтажа радиоэлектронных устройств и приборов в объеме выполняемых работ
3. Методы измерения и контроля параметров качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
 |
| **Умения** 1. Использование контрольно-измерительного оборудования для измерения электрических параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
2. Использование диагностического оборудования для контроля качества монтажных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
3. Выявление дефектов монтажа и несоответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки заданным в технической документации
4. Проверка правильности электрических соединений по простым принципиальным схемам с помощью измерительных приборов
5. Проверка правильности установки навесных элементов несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
6. Контроль состояния изоляции проводников
7. Сбор простой схемы измерений электрических параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
8. Оформление отчетной документации о выполненных контрольно-измерительных работах
 |
| **Знания:** |
| 1. Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования
2. Способы электрической проверки узлов на соответствие техническим требованиям
3. Способы проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения
4. Правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров
5. Правила работы с картами и диаграммами сопротивлений и напряжений
6. Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления
7. Виды брака и способы его предупреждения
8. Правила оформления технической документации по результатам контроля
9. Требования к организации рабочего места при выполнении работ
10. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
11. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
12. Методы проведения испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
13. Виды брака и способы его предупреждения
14. Методы обработки результатов испытаний с использованием средств вычислительной техники в объеме выполняемых работ
15. Правила оформления технической документации по результатам испытаний
16. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
17. Правила производственной санитарии
18. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
 |
| **Трудовая функция 3:** Проведение испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки, выполненной на основе изделий нулевого уровня, деталей и узлов | **Задача 1**Проведение испытаний несущей конструкции | **Умения:** |
| 1. Подготовка испытательного оборудования к работе
2. Проведение испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки при воздействии внешних климатических и механических факторов
3. Проверка соответствия качества материалов, деталей и сборочных единиц требованиям нормативно-технической документации
4. Проведение диагностики функциональных параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки с помощью типового оборудования
5. Снятие электрических характеристик несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
6. Проверка качества герметизации несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
7. Составление отчетной документации по результатам испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
 |
| **Знания:** |
| 1. Виды испытаний, классификация их по характеру внешних воздействий
2. Принципы работы, устройство и технические возможности испытательного оборудования
3. Технические требования к приемке узлов, основные сведения о допусках на принимаемые изделия
 |
| **Задача 2**Применение типового испытательное оборудование для оценки функциональных параметров несущей конструкции | **Умения** |
| 1. Использование типового испытательного оборудования для оценки функциональных параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
2. Введение в систему управления типового испытательного оборудования параметры программы испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
3. Регистрация параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
4. Тестирование работоспособности несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки при воздействии внешних факторов
5. Радиоизмерение параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки при проведении испытаний
6. Подготовка документации по результатам испытаний
 |
| **Знания** |
| 1. Способы неразрушающего контроля функциональных параметров конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
2. Методы контроля на герметичность несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
 |
| Требования к личностным компетенциям | Стрессоустойчивость, коммуникабельность, аккуратность, профессиональный подход к работе, критическое мышление |
| Связь с другими профессиями в рамках ОРК | 6 | Инженер по радиоэлектронному оборудованию |
| 5 | Мастер производственный |
| 4 | Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов  |
| 2-3 | Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов  |
| Связь с ЕТКС или КС | ЕТКС (выпуск 20) | 1. Испытатель деталей и приборов
 |
| Связь с системой образования и квалификации | Уровеньобразования:ТиПО | Специальность:Технология машиностроенияЭлектроника | Квалификация:Прикладной бакалавр |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ»** |
| Код профессии | 7421-1-002 |
| Код группы | 7421-1 |
| Профессия | Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| Другие возможные наименования профессии: | 7421-1-010 Электромонтажник-наладчик электронного оборудования |
| Квалификационный уровень по ОРК: | 4 |
| Основная цель деятельности | Монтаж электронного оборудования. Установка и подготовка к эксплуатации электронного оборудования. |
| Трудовые функции: | Обязательные трудовые функции | 1. Подготовка к монтажу и наладке электронного оборудования2. Выполнение работ по монтажу и наладке электронного оборудования 3. Контроль качества выполненной работы по монтажу и наладке электронного оборудования |
| Дополнительные трудовые функции | - |
| Трудовая функция 1:Подготовка к монтажу и наладке электронного оборудования | **Задача 1:**Подготовка к производству | **Умения:** |
| 1. Диагностика оптических приборов
2. Регулировка оптических приборов
3. Пользоваться устройства оптических приборов
4. Диагностика оптических приборов, приборы для ее проведения
5. Регулировка оптических приборов, приборы для ее проведения технической эксплуатации электроустановок
6. Соблюдение требований инструкции по охране труда на работе.
7. Использование средств индивидуальной и коллективной защиты;
8. Использование средств пожаротушения
9. Применение правил оказания первой медицинской помощи.
 |
| **Знания:** |
| 1. Основы черчения
2. Основы метрологии
3. Методы изготовления уникальных сложных и точных инструментов и приспособлений
4. Способы, методы, оборудование для сборки уникальных инструментов и приборов
5. Конструкция и особенности эксплуатации сложной специальной технологической оснастки
6. Устройств и правил применения контрольно-измерительной аппаратуры и приборов
7. Технологий доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов
8. Материалы и инструменты для доводки точных и сложных уникальных инструментов, и приборов
9. Требований инструкции по охране труда на работе;
10. Правил безопасного выполнения работ;
11. Требований пожарной безопасности;
12. Правил пользования средств индивидуальной защиты.
 |
| **Задача 2:**Изучение конструкторско-технологической документации по монтажу и наладке электрооборудования | **Умения:** |
| 1. Чтение чертежей, технологической документации2. Анализ исходных данных для выполнения слесарной обработки  |
| **Знания:** |
| 1. Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы2. Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы3. Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости4. Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей5. Виды и содержание технологической документации, используемой в организации6. Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов |
| **Трудовая функция 2:**Выполнение работ по монтажу и наладке электронного оборудования | **Задача 1:**Приемка электронного, электронного оборудования, доставленного на монтажную площадку, с проверкой его соответствия документам | **Умения:** |
| 1. Проверка наличия документов, подтверждающих качество поставленного электронного оборудования
2. Распаковка электронного оборудования
3. Прием и проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого электронного оборудования
4. Выявление дефектов поставленного электронного оборудования и деталей
5. Составление ведомости выявленных дефектов (для поставщика электронного оборудования) с целью их устранения
6. Поиск в блоках и узлах электронного оборудования простейших неисправностей
7. Анализ чертежей плоских деталей, требующих применения геометрических построений, сечения и разрезы на чертежах деталей и модулей
8. Понимание основ условных обозначений и упрощений при чтении чертежей для определения формы деталей
 |
| **Знания:** |
| 1. Правила строповки и перемещения грузов
2. Способы распаковки оборудования и смазки металлических деталей
3. Назначение монтажного инструмента
4. Способы соединения монтируемых деталей, узлов и модулей электронного оборудования
5. Назначение основных деталей и узлов монтируемого электронного оборудования
6. Правила расположения проекций на чертеже
7. Особенности назначения и выполнения сечений и разрезов
8. Условные графические обозначения на электрической схеме
 |
| **Задача 2:**Подготовка оборудования, узлов и деталей электронного оборудования к монтажу в соответствии с проектом производства работ | **Умения:** |
| 1. Ознакомление с документацией по монтажу электронного оборудования
2. Проверка электронного оборудования и (или) его составных частей на соответствие документам и монтажной схеме
3. Сортировка оборудования, модулей и узлов, крепежных изделий
4. Подготовка инструментов и оборудования, необходимых для монтажа электронного оборудования
5. Подготовка рабочего места к монтажу электронного оборудования
 |
| **Знания** |
| 1. Способы соединения монтируемых деталей, узлов и модулей электронного оборудования
2. Назначение основных деталей и узлов монтируемого электронного оборудования
3. Правила расположения проекций на чертеже
4. Особенности назначения и выполнения сечений и разрезов
5. Условные графические обозначения на электрической схеме
 |
| **Трудовая функция 3**Контроль качества выполненной работы по монтажу и наладке электронного оборудования | **Задача 1:**Проведение электрических испытаний смонтированного электронного оборудования | **Умения:** |
| 1. Подготовка рабочего места к проведению тестирования и (или) инструментальной проверки электронного оборудования
2. Проверка работоспособности средств (технических и программных), необходимых для проверки и (или) тестирования станционного электронного оборудования
3. Проверка комплектности средств (технических и программных), необходимых для тестирования и (или) инструментальной проверки электронного оборудования
4. Перевод станционного электронного оборудования в режим тестирования и (или) инструментальной проверки
5. Запуск программ тестирования электронного оборудования
6. Проведение инструментальной проверки электронного оборудования
7. Анализ результатов тестирования и (или) инструментальной проверки электронного оборудования
8. Документирование результатов тестирования и (или) инструментальной проверки электронного оборудования
9. Передача неисправного электронного оборудования в ремонт
10. Производить измерения электрических параметров смонтированного электронного оборудования
11. Работа с базой данных регламентных работ по проведению электрических испытаний смонтированного электронного оборудования
12. Диагностика неисправности электронного оборудования
13. Управление режимами работы электронного оборудования
14. Управление запуском тестовых программ по проведению электрических испытаний смонтированного электронного оборудования
15. Инструментальные измерения на телекоммуникационном оборудовании
16. Анализ результата тестовых программ по проведению электрических испытаний смонтированного электронного оборудования
17. Анализ результата инструментальных измерений на телекоммуникационном оборудовании
18. Поддержка состояния рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места
19. Выполнение требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при инсталляции станционного электронного оборудования
 |
| **Знания:** |
| 1. Устройство электронного оборудования
2. Принципы работы электронного оборудования
3. Электрические схемы электронного оборудования
4. Монтажные схемы электронного оборудования
5. Состав программ тестирования электронного оборудования
6. Последовательность проведения электрических измерений электронного оборудования
7. Устройство приборов для электрических измерений смонтированного электронного оборудования
8. Принцип действия приборов для электрических измерений смонтированного электронного оборудования
9. Последовательность инструментальных измерений параметров электронного оборудования при поиске и устранении неисправностей
10. Правила технической эксплуатации средств инструментальной проверки станционного электронного оборудования
 |
| Требования к личностным компетенциям | Стрессоустойчивость, коммуникабельность, аккуратность, профессиональный подход к работе, критическое мышление |
| Связь с другими профессиями в рамках ОРК | 6 | Инженер по радиоэлектронному оборудованию  |
| 5 | Мастер производственный |
| 2-3 | Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов  |
| Связь с ЕТКС или КС | ЕТКС (выпуск 3) | 328-330. Электромонтажник-наладчик |
| Связь с системой образования и квалификации | Уровеньобразования:ТиПО  | Специальность:Технология машиностроения Электроника, приборостроение | Квалификация:Наладчик и монтажник электронного оборудования |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»** |
| Код профессии | 7421-1-009 |
| Код группы | 7421-1 |
| Профессия | Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| Другие возможные наименования профессии: | Сборщик радиоэлектронной аппаратуры  |
| Квалификационный уровень по ОРК: | 2-3 |
| Основная цель деятельности | Сборка радиоэлектронных функциональных узлов. |
| Трудовые функции: | Обязательные трудовые функции | 1. Подготовка к рабочему процессу по сборке радиоэлектронной аппаратуры |
| 2. Выполнение технологических операций по сборке радиоэлектронной аппаратуры |
| 3. Контроль качества выполненной сборки радиоэлектронной аппаратуры  |
| Дополнительные трудовые функции | - |
| Трудовая функция 1:Подготовка к рабочему процессу по сборке радиоэлектронной аппаратуры | **Задача 1:**Подготовка оборудования | **Умения:** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе
2. Подготовка выводов электрорадиоэлементов к сборке несущей конструкции первого, второго, третьего уровня с низкой плотностью компоновки
3. Обдувка воздухом деталей перед сборкой несущей конструкции первого, второго уровня
4. Соблюдение требований инструкции по охране труда на работе.
5. Использование средств индивидуальной и коллективной защиты;
6. Использование средств пожаротушения
7. Применение правил оказания первой медицинской помощи

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Подготовка выводов электрорадиоэлементов к сборке несущей конструкции первого уровня с высокой плотностью компоновки
2. Обдувка воздухом деталей перед сборкой несущей конструкции третьего уровня
 |
| **Знания:** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Назначение и свойства применяемых материалов
2. Номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов
3. Виды и способы формовки выводов
4. Виды, конструкции, назначение и правила использования применяемых слесарных, измерительных инструментов и приспособлений
5. Требования к организации рабочего места при выполнении работ
6. Требования инструкции по охране труда на работе;
7. Правила безопасного выполнения работ;
8. Требования пожарной безопасности;
9. Правила пользования средств индивидуальной защиты.

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Виды и способы формовки выводов с высокой плотностью компоновки
2. Детали несущей конструкции с высокой плотностью компоновки
 |
| **Задача 2:**Изучение конструкторско-технологической документации | **Умения:** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Чтение чертежей, технологической документации2. Анализ исходных данных для сборки электронных изделий |
| **Знания:** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации2. Система допусков и посадок |
| **Трудовая функция 2:**Выполнение технологических операций по сборке радиоэлектронной аппаратуры  | **Задача 1:**Сборка несущей конструкции  | **Умения** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Установка лепестков, втулок, заклепок на печатные платы с низкой плотностью компоновки
2. Установка теплоотводящих, демпфирующих элементов и устройств на печатные платы с низкой плотностью компоновки
3. Установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом
4. Приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам с низкой плотностью компоновки
5. Установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства, на печатные платы с низкой плотностью компоновки
6. Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности печатной платы с низкой плотностью компоновки
7. Упаковка функциональных узлов с низкой плотностью компоновки

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Установка лепестков, втулок, заклепок на печатные платы с высокой плотностью компоновки
2. Установка теплоотводящих, демпфирующих элементов и устройств на печатные платы с высокой плотностью компоновки
3. Установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с высокой плотностью компоновки с использованием специализированного оборудования
4. Приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам с высокой плотностью компоновки
5. Установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства, на печатные платы с высокой плотностью компоновки с контролем момента затяжки винтов
6. Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности печатной платы с высокой плотностью компоновки

7. Нанесение лаков, эмалей и клеев на печатные платы с высокой плотностью компоновки8. Упаковка функциональных узлов с высокой плотностью компоновки |
| **Знания** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Последовательность выполнения сборки несущей конструкции с низкой плотностью компоновки
2. Основные технические требования, предъявляемые к собираемым изделиям
3. Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев
4. Виды, основные характеристики, назначение и правила применения изоляционных материалов

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Последовательность выполнения сборки несущей конструкции с высокой плотностью компоновки
2. Основные технические требования, предъявляемые к собираемым изделиям (с высокой плотностью компоновки)
3. Виды, основные характеристики, назначение и правила применения лаков, эмалей, клеев
 |
| **Задача 2:**Герметизация сборки  | **Умения** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Подготовка компаунда к заливке изделий
2. Очистка сборки на основе несущей конструкции с низкой плотностью компоновки от остатков флюсов и продуктов реакции окислов с этими флюсами
3. Использование приспособления и оборудования для герметизации компаундом
4. Использование оборудования для сушки компаундов
5. Формирование защитной маски
6. Контроль режима заливки компаунда
7. Заливка поверхностей простого радиоэлектронного устройства компаундом с использованием специализированного оборудования
8. Установка уплотнительных материалов в несущие конструкции
9. Нанесение лаков на элементы несущих конструкций
10. Нанесение герметика на элементы несущих конструкций
11. Сушка лаков, герметиков, компаундов
12. Контроль качества герметизации простого радиоэлектронного устройства

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Подготовка сложного радиоэлектронного устройства к герметизации
2. Герметизация сложного радиоэлектронного устройства с помощью паяного демонтируемого соединения
3. Герметизация сложного радиоэлектронного устройства с помощью сварного демонтируемого соединения
4. Установка уплотняющих металлических и резиновых прокладок между корпусом и крышкой
5. Герметизация разъемов
6. Нанесение герметика на элементы несущих конструкций третьего уровня
7. Нанесение лаков на элементы несущих конструкций третьего уровня
 |
| **Знания** |
| **2 уровень ОРК (2-3 разряд)**1. Рецептуры компаундов
2. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым изделиям
3. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом
4. Защитные материалы и способы их нанесения
5. Способы снятия защитных масок
6. Режимы заливки поверхностей изделий компаундом
7. Режимы сушки лаков, герметиков, компаундов
8. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым простым радиоэлектронным устройствам

**3 уровень ОРК (4-5 разряд)****В дополнение к 2 уровню ОРК**1. Виды брака при пайке и сварке, его причины и способы предупреждения
2. Марки лаков, компаундов и герметиков
3. Номенклатура уплотнительных материалов
4. Последовательность выполнения работ по защите радиоэлектронного устройства с помощью герметичных корпусов
5. Последовательность герметизации разъемов электрических жгутов и кабелей
6. Последовательность процесса пайки деталей
7. Последовательность процесса сварки деталей
8. Режимы сушки лаков, герметиков, компаундов
9. Устройство, принцип действия установок пайки соединений, правила работы на них

10. Устройство, принцип действия установок сварки соединений, правила работы на них |
| **Задача 3**Монтаж проводов, кабелей, жгутов и шлейфов в сложном радиоэлектронном устройстве | **Умения:** |
| **3 уровень ОРК (4-5 разряд)**1. Подготовка многожильных проводов, кабелей, жгутов и шлейфов к монтажу
2. Оконцевание многожильных проводов и кабелей
3. Оконцевание жгутов и шлейфов
4. Опрессовка контактов коммутационных элементов несущей конструкции третьего уровня
5. Сборка разъемов
6. Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, жгутов
7. Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей, жгутов, шлейфов в несущих конструкциях третьего уровня
8. Прокладка проводов, кабелей, жгутов и шлейфов в несущих конструкциях третьего уровня
9. Присоединение проводов, кабелей, жгутов и шлейфов к коммутационным элементам, разъемам
10. Маркировка проводов, кабелей, жгутов и шлейфов
11. Контроль качества паяных соединений
 |
| **Знания:** |
| **3 уровень ОРК (4-5 разряд)**1. Технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям, жгутам и шлейфам, подлежащим монтажу
2. Виды брака при пайке проводов, кабелей, жгутов, шлейфов, коммутационных элементов, разъемов, его причины и способы предупреждения
3. Виды брака при накрутке проводов, его причины и способы предупреждения
4. Способы формирования и крепления жгутов, шлейфов
5. Типы коммутационных элементов
6. Виды разъемов
7. Марки и характеристики многожильных проводов и кабелей
8. Марки и характеристики флюсов и припоев
9. Способ монтажа проводов накруткой
10. Правила маркировки проводов, кабелей, жгутов, шлейфов
11. Требования, предъявляемые к паяным соединениям
12. Последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, жгутов, шлейфов
13. Последовательность процесса пайки коммутационных элементов и разъемов
14. Виды, характеристики, области применения и правила использования паяльного оборудования
15. Инструменты для разделки и зачистки проводов, кабелей, жгутов, шлейфов
16. Инструменты для накрутки проводов
17. Приспособления и оборудование для изготовления жгутов
18. Назначение и правила эксплуатации приспособлений, оборудования для монтажа проводов, кабелей, жгутов, шлейфов, коммутационных элементов, разъемов
 |
| **Трудовая функция 3:**Контроль качества выполненной сборки радиоэлектронной аппаратуры  | **Задача 1:**Управление качеством сборки радиоэлектронной аппаратуры  | **Умения:** |
| **3 уровень ОРК (4-5 разряд)**1. Контроль качества сборки функционального узла
2. Контроль качества заливки несущей конструкции компаундом, лаком
3. Контроль качества паяных соединений

4. Исправление дефектов при сборке функционального узла, герметезации сборки и пайке изделий при производстве радиоэлектронной аппаратуры |
| **Знания:** |
| **3 уровень ОРК (4-5 разряд)**1. Виды брака при сборке несущей конструкции, его причины и способы предупреждения
2. Основные технические требования, предъявляемые к собираемым изделиям
3. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым конструкциям первого уровня
4. Дефекты отмывки и способы их предупреждения
5. Виды брака при пайке проводов, кабелей, жгутов, шлейфов, коммутационных элементов, разъемов, его причины и способы предупреждения
6. Виды брака при накрутке проводов, его причины и способы предупреждения
7. Способы исправления дефектов при сборке, герметизации сборки радиоэлектронной аппаратуры
 |
| Требования к личностным компетенциям | Аккуратность, ответственность, пунктуальность, внимательность |
| Связь с другими профессиями в рамках ОРК | **2 уровень ОРК** |
| 3 | Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| 4 | Монтажник и наладчик радиоэлектронной аппаратуры |
| 5 | Испытатели электронного оборудования и изделий |
| 5 | Мастер производственный |
| 6 | Инженер по радиоэлектронному оборудованию |
| **3 уровень ОРК** |
| 4 | Монтажник и наладчик радиоэлектронной аппаратуры |
| 5 | Испытатели электронного оборудования и изделий |
| 5 | Мастер производственный |
| 6 | Инженер по радиоэлектронному оборудованию |
| Связь с ЕТКС или КС | ЕТКС (выпуск 21) | 14. Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| Связь с системой образования и квалификации | Уровеньобразования:специальные курсы по сборке радиоэлектронной аппаратурыОсновные среднееобразование и техническое ипрофессиональноеобразование  | Специальность:Спец. курсы по сборке радиоэлектронной аппаратуры | Квалификация:Сборщик радиоэлектронной аппаратуры |
| **3.Технические данные Профессионального стандарта** |
| Разработано: | ТОО «Казахстанский институт развития промышленности»Исполнитель: Идрисов М.М.Контактные данные исполнителя:e-mail: m.idrissov.kz@gmail.comмоб.тел.: +7 707 753 19 10 |
| Экспертиза предоставлена | АО «Завод им. С.М. КИРОВА» Контактные данные эксперта:Zik@zik.kz +7-7152-63-02-38 |
| Номер версии и год выпуска | Версия 1, 2019 год |
| Дата ориентировочного пересмотра | 01.01.2022 год |