УТВЕРЖДЕН

приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации

от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Специалист по производству печатных плат радиоэлектронных средств**

|  |
| --- |
|  |
| Регистрационный номер |

Содержание

I. Общие сведения 1

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) 3

III. Характеристика обобщенных трудовых функций 6

3.1. Обобщенная трудовая функция «Контроль технологических процессов производства печатных плат радиоэлектронных средств» 6

3.2. Обобщенная трудовая функция «Подготовка производства простых печатных плат: односторонних, двусторонних, многослойных, высокочастотных / сверхвысокочастотных печатных плат и гибких печатных кабелей радиоэлектронных средств 1 – 3-го класса точности» 10

3.3. Обобщенная трудовая функция «Подготовка производства сложных печатных плат: односторонних, двусторонних, многослойных, высокочастотных / сверхвысокочастотных печатных плат и гибких печатных кабелей 4 – 5-го класса точности, печатных плат на металлическом основании, печатных плат планарных трансформаторов, гибких и гибко-жестких печатных плат радиоэлектронных средств» 22

3.4. Обобщенная трудовая функция «Подготовка производства прецизионных печатных плат: печатных плат 6 – 7-го класса точности, многослойных печатных плат радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений» 38

3.5. Обобщенная трудовая функция «Создание и модернизация производств печатных плат радиоэлектронных средств» 56

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 65

# I. Общие сведения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологическая подготовка производства и проектирование технологических процессов изготовления печатных плат радиоэлектронных средств |  |  |
| (наименование вида профессиональной деятельности) | | код |

Основная цель вида профессиональной деятельности:

|  |
| --- |
| Обеспечение качества и производительности изготовления печатных плат радиоэлектронных средств |

Группа занятий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2152 | Инженеры-электроники | 1223 | Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам |
| (код ОКЗ[[1]](#endnote-1)) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| 26.12 | Производство электронных печатных плат |
| 26.20 | Производство компьютеров и периферийного оборудования |
| 26.30 | Производство коммуникационного оборудования |
| 26.40 | Производство бытовой электроники |
| 26.51 | Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации |
| 27.51 | Производство бытовых электрических приборов |
| 27.90 | Производство прочего электрического оборудования |
| 71.12.12 | Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности |
| (код ОКВЭД[[2]](#endnote-2)) | (наименование вида экономической деятельности) |

# II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
| код | наименование | уровень квалификации | наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| A | Контроль технологических процессов (ТП) производства печатных плат (ПП) радиоэлектронных средств | 5 | Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства ПП радиоэлектронных средств | A/01.5 | 5 |
| Контроль хода выполнения ТП производства ПП радиоэлектронных средств | A/02.5 | 5 |
| B | Подготовка производства простых ПП: односторонних (ОПП), двусторонних (ДПП), многослойных (МПП), высокочастотных (ВЧ) / сверхвысокочастотных (СВЧ) ПП и гибких печатных кабелей (ГПК) радиоэлектронных средств 1 – 3-го класса точности | 6 | Разработка единичных ТП (ЕТП) производства простых ПП радиоэлектронных средств | B/01.6 | 6 |
| Разработка и адаптация типовых ТП (ТТП) производства простых ПП радиоэлектронных средств | B/02.6 | 6 |
| Подготовка проекта простых ПП радиоэлектронных средств к производству | B/03.6 | 6 |
| Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств | B/04.6 | 6 |
| C | Подготовка производства сложных ПП: ОПП, ДПП, МПП, ВЧ/СВЧ ПП, ГПК 4 – 5-го класса точности, ПП на металлическом основании, ПП планарных трансформаторов, гибких ПП (ГПП) и гибко-жестких ПП (ГЖПП) радиоэлектронных средств | 6 | Разработка ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств | C/01.6 | 6 |
| Разработка и адаптация ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств | C/02.6 | 6 |
| Подготовка проекта сложных ПП радиоэлектронных средств к производству | C/03.6 | 6 |
| Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств | C/04.6 | 6 |
| Идентификация дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения | C/05.6 | 6 |
| Коррекция ТП и технологической документации (ТД) в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств | C/06.6 | 6 |
| D | Подготовка производства прецизионных ПП: ПП 6 – 7-го класса точности, МПП радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений | 7 | Разработка ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | D/01.7 | 7 |
| Разработка и адаптация ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | D/02.7 | 7 |
| Подготовка проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству | D/03.7 | 7 |
| Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | D/04.7 | 7 |
| Идентификация дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения | D/05.7 | 7 |
| Коррекция ТП и ТД в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств | D/06.7 | 7 |
| E | Создание и модернизация производств ПП радиоэлектронных средств | 7 | Анализ и отбор ТП, материалов, оборудования, оснащения, средств автоматизации для внедрения в производство ПП радиоэлектронных средств | E/01.7 | 7 |
| Проектирование и модернизация планировок рабочих мест и участков производства ПП радиоэлектронных средств | E/02.7 | 7 |
| Организация и проведение опытно-технологических работ по отработке и внедрению материалов, ТП, оборудования, оснащения, средств автоматизации в производство ПП радиоэлектронных средств | E/03.7 | 7 |

# III. Характеристика обобщенных трудовых функций

## 3.1. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Контроль ТП производства ПП радиоэлектронных средств | Код | A | Уровень квалификации | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Возможные наименования должностей, профессий | Техник-технолог  Техник по производству печатных плат  Инженер-технолог  Специалист по производству печатных плат |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена  или  Высшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | Для должности техника по производству печатных плат (техника-технолога) не менее одного года на производстве радиоэлектронных средств при наличии среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена.  Для должности специалиста по производству печатных плат без категории (инженера-технолога без категории) не менее двух лет техником по производству печатных плат (техником-технологом) при наличии среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена, без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриат |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров[[3]](#endnote-3)  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности[[4]](#endnote-4)  Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда[[5]](#endnote-5) |
| Другие характеристики | – |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 3144 | Техники-электроники |
| 2152 | Инженеры-электроники |
| ЕКС[[6]](#endnote-6) | – | Техник-технолог |
| – | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР[[7]](#endnote-7) | 27120 | Техник-технолог |
| 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО[[8]](#endnote-8) | 2.[11.02.13](https://base.garant.ru/405263269/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#block_1000) | Твердотельная электроника |
|  | 2.12.02.03 | Радиоэлектронные приборы и устройства |
|  | 2.11.03.03 | Конструирование и технология электронных средств |
|  | 2.11.03.04 | Электроника и наноэлектроника |

**3.1.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства ПП радиоэлектронных средств | Код | A/01.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Анализ и изучение ТП, комплекта ТД на производство ПП радиоэлектронных средств, оборудования, оснащения, методов и средств сбора и отображения данных по ходу выполнения ТП |
| Проверка выполнения технических требований к комплектации рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оснащением |
| Проведение плановой и внеплановой аттестации оборудования и оснащения для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Формирование технического задания для комплектации и дополнительной комплектации рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оснащением |
| Подготовка документов для выполнения работ по специальной оценке условий труда |
| Необходимые умения | Определять соответствие технической оснащенности рабочих мест требованиям ТД |
| Устранять несоответствия в технической оснащенности рабочих мест на производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Определять потребность в технологическом, контрольно-измерительном и вспомогательном оснащении на рабочих местах |
| Определять требования к комплектации и дополнительной комплектации рабочих мест |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на производство ПП радиоэлектронных средств |
| Методика организации и подготовки рабочих мест на производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по контролю подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Основы организации и планирования производств ПП радиоэлектронных средств в части оснащения рабочих мест |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.1.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Контроль хода выполнения ТП производства ПП радиоэлектронных средств | Код | A/02.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Сбор, анализ и контроль параметров ТП производства ПП радиоэлектронных средств в ходе его выполнения |
| Выявление отклонений значений параметров ТП производства ПП радиоэлектронных средств от требуемых, в том числе тенденций в их отклонении, ведущих к появлению производственных дефектов, и принятие мер к устранению таких отклонений |
| Идентификация типовых дефектов в производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования и оснащения |
| Контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Снимать данные по ходу выполнения ТП с технологического оборудования и оснащения, в том числе с использованием автоматизированных систем управления ТП (АСУТП) производства ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное оборудование и оснащение для контроля технологических режимов операций производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства ПП радиоэлектронных средств |
| Выявлять причины отказов, а также потери производительности, точности и повторяемости технологическим оборудованием и оснащением для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оперативно предлагать решения по обеспечению производительности, бездефектности и повторяемости ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные карты |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на производство ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, виды, признаки и методы устранения типовых отказов технологического оборудования и оснащения для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Виды производственных дефектов ПП радиоэлектронных средств, методы их выявления и идентификации |
| Технологические факторы, вызывающие дефекты и погрешности производства ПП радиоэлектронных средств, и методы снижения их влияния на качество производимых изделий |
| Методы измерения и оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по контролю хода выполнения ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| АСУТП производства ПП радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

## 3.2. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка производства простых ПП: ОПП, ДПП, МПП, ВЧ/СВЧ ПП и ГПК радиоэлектронных средств 1 – 3-го класса точности | Код | B | Уровень квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог III категории  Специалист по производству печатных плат III категории |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | Не менее одного года специалистом по производству печатных плат без категории (инженером-технологом без категории) |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда |
| Другие характеристики | – |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2152 | Инженеры-электроники |
| ЕКС | – | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 2.11.03.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.03.04 | Электроника и наноэлектроника |

**3.2.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств | Код | B/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение типа производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности конструкций простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Поиск ТП-аналога ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве простых ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Нормирование операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Составление и оформление ТД на ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать номенклатуру и программу выпуска простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к простым ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать оптимальный ТП-аналог производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления простых ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать технологические режимы операций ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Нормировать технологические операции ЕТП простых ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ЕТП простых ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым простым ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы простых ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок простых ПП радиоэлектронных средств |
| Правила выбора ТП-аналога производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Методика расчета норм времени технологических операций производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Стандартное технологическое оборудование и его место в ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое технологическое оснащение, применяемое в ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое контрольно-измерительное оснащение, применяемое в ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.2.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка и адаптация ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств | Код | B/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Классификация и анализ типовых представителей объектов производства – простых ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Определение типа производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности конструкций простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве простых ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Адаптация существующего ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Составление и оформление ТД на ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Классифицировать объекты производства – простые ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Анализировать номенклатуру и программу выпуска простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к простым ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать и корректировать технологические режимы операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления простых ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать технологические режимы операций ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к простым ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ТТП простых ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым простым ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы простых ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок простых ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы выбора технологического оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации |
| Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления простых ПП радиоэлектронных средств и особенности ее эксплуатации |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ТТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.2.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка проекта простых ПП радиоэлектронных средств к производству | Код | B/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Изучение и анализ КД на простые ПП радиоэлектронных средств |
| Оценка возможности производства простых ПП радиоэлектронных средств по представленной КД с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Выполнение технологического контроля конструкций простых ПП радиоэлектронных средств по представленной КД: проверка правил и норм проектирования, отработка конструкций на технологичность и технологическая доработка проекта с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Организация и проведение совместной работы конструктора и технолога простых ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Внесение предложений по изменению конструкции простых ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Сопровождение и согласование изменений, вносимых в КД на простые ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования и обеспечения технологичности |
| Определение типоразмера заготовки простой ПП радиоэлектронных средств или групповой панели |
| Определение необходимости мультиплицирования/панелизации простой ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Подготовка выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта простых ПП радиоэлектронных средств для производства |
| Подготовка управляющих технологических программ (УТП) для автоматизированного оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать КД на простые ПП радиоэлектронных средств |
| Выполнять технологический контроль КД на простые ПП радиоэлектронных средств с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Организовывать и проводить совместную работу конструктора и технолога простых ПП радиоэлектронных средств с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Оперативно решать конструкторско-технологические проблемы, возникающие при обеспечении технологичности конструкций простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать необходимость мультиплицирования/панелизации простой ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Сопровождать и согласовывать внесение изменений в КД на простые ПП радиоэлектронных средств |
| Выполнять подготовку выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Проектировать заготовку ПП радиоэлектронных средств с расстановкой необходимых элементов на технологическом поле |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Выполнять подготовку и экспорт выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта простых ПП радиоэлектронных средств для производства |
| Готовить и проверять правильность УТП для автоматизированного оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы простых ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Технологические возможности предприятия-изготовителя простых ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание КД на простые ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание ТД на производство простых ПП радиоэлектронных средств |
| Выходные форматы данных файлов проекта простых ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, структуру, формат кодов и правила написания УТП для автоматизированного оборудования производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по отработке конструкций простых ПП радиоэлектронных средств на технологичность |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Другие характеристики | – |

**3.2.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств | Код | B/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение технических требований, предъявляемых технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Определение соответствия характеристик технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств требованиям технологической операции |
| Выполнение сравнительного анализа технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств и определение прототипа для разработки |
| Обоснование целесообразности проектирования нового и/или модернизации существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Организация совместной работы с разработчиками, производителями и поставщиками технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств в целях получения уточняющей информации и согласования ТЗ на проектирование |
| Оформление технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Определять технические требования, предъявляемые технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать параметры и режимы технологических операций в целях определения технических требований к контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Обосновывать целесообразность проектирования нового и/или модернизации существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Осуществлять поиск информации о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-измерительном оснащении, средствах автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Проводить сравнительный анализ технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств по заданным критериям |
| Формировать запросы разработчикам, производителям и поставщикам технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств, проводить переговоры, анализировать полученную информацию |
| Согласовывать и оформлять технические задания на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Технические характеристики простых ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств, режимы технологических операций |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области конструирования технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, принципы работы и особенности применения технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для разработки технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Технический английский язык на уровне, достаточном для осуществления деловой переписки, чтения и письменного перевода специализированной литературы |
| Правила ведения деловой переписки |
| Другие характеристики | – |

## 3.3. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка производства сложных ПП: ОПП, ДПП, МПП, ВЧ/СВЧ ПП, ГПК 4 – 5-го класса точности, ПП на металлическом основании, ПП планарных трансформаторов, ГПП и ГЖПП радиоэлектронных средств | Код | C | Уровень квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог II категории  Специалист по производству печатных плат II категории |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат  или  Высшее образование – специалитет, магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее двух лет специалистом по производству печатных плат III категории (инженером-технологом III категории) при наличии высшего образования – бакалавриат.  Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – специалитет, магистратура |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда |
| Другие характеристики | ~~–~~ |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2152 | Инженеры-электроники |
| ЕКС | – | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер- технолог |
| ОКСО | 2.11.03.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.03.04 | Электроника и наноэлектроника |
| 2.11.04.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.04.04 | Электроника и наноэлектроника |
| 2.11.05.01 | Радиоэлектронные системы и комплексы |

**3.3.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств | Код | C/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение типа производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Поиск ТП-аналога ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Нормирование операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Составление и оформление ТД на ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать номенклатуру и программу выпуска сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к сложным ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать оптимальный ТП-аналог производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления сложных ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать технологические режимы операций ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Нормировать технологические операции ЕТП сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ЕТП сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым сложным ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, материалы металлических оснований, ПП для светодиодов, ГПП, их характеристики и технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Правила выбора ТП-аналога производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Методика расчета норм времени технологических операций производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Стандартное технологическое оборудование и его место в ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое технологическое оснащение, применяемое в ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое контрольно-измерительное оснащение, применяемое в ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.3.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка и адаптация ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств | Код | C/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Классификация и анализ типовых представителей объектов производства – сложных ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Определение типа производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Адаптация существующего ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление и оформление ТД на ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Классифицировать объекты производства – сложные ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Анализировать номенклатуру и программу выпуска сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к сложным ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать и корректировать технологические режимы операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления сложных ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать технологические режимы операций ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности и методы контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к сложным ПП радиоэлектронных средств, включая особенности оснащения для контроля ВЧ/СВЧ ПП |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ТТП сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым сложным ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы выбора технологического оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации |
| Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления сложных ПП радиоэлектронных средств и особенности ее эксплуатации |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.3.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка проекта сложных ПП радиоэлектронных средств к производству | Код | C/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Изучение и анализ КД на сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Оценка возможности производства сложных ПП радиоэлектронных средств по представленной КД с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Выполнение технологического контроля конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств по представленной КД: проверка правил и норм проектирования, отработка конструкций на технологичность и технологическая доработка проекта с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Организация и проведение совместной работы конструктора и технолога сложных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Внесение предложений по изменению конструкции сложных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Сопровождение и согласование изменений, вносимых в КД на сложные ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования и обеспечения технологичности |
| Определение типоразмера заготовки сложной ПП радиоэлектронных средств или групповой панели |
| Определение необходимости мультиплицирования/панелизации сложной ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Подготовка выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта сложных ПП радиоэлектронных средств для производства |
| Подготовка УТП для автоматизированного оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать КД на сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Выполнять технологический контроль КД на сложные ПП радиоэлектронных средств с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Организовывать и проводить совместную работу конструктора и технолога сложных ПП радиоэлектронных средств с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Оперативно решать конструкторско-технологические проблемы, возникающие при обеспечении технологичности конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать необходимость мультиплицирования/панелизации сложной ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Сопровождать и согласовывать внесение изменений в КД на сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Выполнять подготовку и экспорт выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Проектировать заготовку сложной ПП радиоэлектронных средств с расстановкой необходимых элементов на технологическом поле |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Готовить и проверять правильность УТП для автоматизированного оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Технологические возможности предприятия-изготовителя сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание КД на сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание ТД на производство сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выходные форматы данных файлов проекта сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, структуру, формат кодов и правила написания УТП для автоматизированного оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по отработке конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств на технологичность |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Другие характеристики | – |

**3.3.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств | Код | C/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение технических требований, предъявляемых технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Определение соответствия характеристик технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств требованиям технологической операции |
| Выполнение сравнительного анализа технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств и определение прототипа для разработки |
| Обоснование целесообразности проектирования нового и/или модернизации существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Организация совместной работы с разработчиками, производителями и поставщиками технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств в целях получения уточняющей информации и согласования ТЗ на проектирование |
| Оформление технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Определять технические требования, предъявляемые технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать параметры и режимы технологических операций в целях определения технических требований к контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Обосновывать целесообразность проектирования нового и/или модернизацию существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Осуществлять поиск информации о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-измерительном оснащении, средствах автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Проводить сравнительный анализ технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств по заданным критериям |
| Формировать запросы разработчикам, производителям и поставщикам технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств, проводить переговоры, анализировать полученную информацию |
| Согласовывать и оформлять технические задания на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Технические характеристики сложных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств, режимы технологических операций |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области конструирования технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, принципы работы и особенности применения технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для разработки технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Технический английский язык на уровне, достаточном для осуществления деловой переписки, чтения и письменного перевода специализированной литературы |
| Правила ведения деловой переписки |
| Другие характеристики | – |

**3.3.5. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Идентификация дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения | Код | C/05.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка форм контрольных листков и контрольных карт |
| Разработка и планирование процессов сбора и обобщения статистических данных по качеству производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Сбор, обобщение, обработка и анализ статистических данных по качеству производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявление отклонений значений параметров качества производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств от требуемых, в том числе тенденций в их отклонении, ведущих к появлению производственных дефектов |
| Систематизация и классификация выявленных отклонений значений параметров качества производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств от требуемых и формирование перечня дефектов |
| Анализ причин возникновения обнаруженных дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявление причин возникновения обнаруженных видов дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные карты |
| Анализировать рекламации на производимые простые и сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное оборудование и оснащение для контроля технологических режимов операций производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Контролировать и проводить измерения параметров качества материалов и производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции, где требуются такие измерения |
| Анализировать параметры качества производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе с применением методов статистического анализа данных |
| Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснащения производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать производительность, бездефектность и повторяемость ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе с применением методов статистического управления процессами |
| Выявлять причины потери производительности, точности и повторяемости технологическим оборудованием и оснащением для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Предлагать решения по обеспечению производительности, бездефектности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Предлагать решения по обеспечению качества производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Систематизировать, классифицировать и формировать перечни обнаруженных дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявлять причины возникновения обнаруженных видов дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать компьютерные программы обработки статистических данных |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического оборудования и оснащения для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, виды, признаки и методы устранения типовых отказов технологического оборудования и оснащения для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, характеристики, правила использования технологических материалов для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе ВЧ/СВЧ ПП |
| Виды производственных дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, методы их выявления и идентификации |
| Технологические факторы, вызывающие дефекты и погрешности производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, и методы снижения их влияния на качество производимых изделий |
| Методы статистического анализа параметров качества производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Методы оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по идентификации дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств и выявлению причин их возникновения |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| АСУТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.3.6. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Коррекция ТП и ТД в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств | Код | C/06.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка и экспериментальная отработка решений по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка и экспериментальная отработка решений по устранению и предупреждению возникновения дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Подготовка рекомендаций по предупреждению и устранению причин возникновения дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Внесение изменений в ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Внесение изменений в ТД простые и сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Согласование изменений, внесенных в ТД, с разработчиками производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Согласование изменений, внесенных в ТД, со специалистами на участках производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать предложения по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать предложения по устранению и предупреждению возникновения дефектов при производстве простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать и экспериментально отрабатывать решения по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать и экспериментально отрабатывать решения по устранению и предупреждению возникновения дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Снимать данные по ходу выполнения ТП с технологического оборудования и оснащения, в том числе с использованием АСУТП |
| Использовать контрольно-измерительное оборудование и оснащение для контроля технологических режимов операций производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Контролировать и проводить измерения параметров качества материалов и производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции, где требуются такие измерения |
| Согласовывать внесение изменений в ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Согласовывать внесение изменений в ТД на простые и сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на производство простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, виды, признаки и методы устранения типовых отказов технологического оборудования и оснащения для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, характеристики, правила использования технологических материалов для производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, в том числе ВЧ/СВЧ ПП |
| Виды производственных дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, методы их выявления и идентификации |
| Технологические факторы, вызывающие дефекты и погрешности производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств, и методы снижения их влияния на качество производимых изделий |
| Методы оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по коррекции ТП и ТД в целях устранения и предупреждения дефектов производимых простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Процедуры согласования предложений по изменению ТД на простые и сложные ПП радиоэлектронных средств |
| Процедуры согласования предложений по изменению ТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| АСУТП производства простых и сложных ПП радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

## 3.4. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка производства прецизионных ПП: ПП 6 – 7-го класса точности, МПП радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений | Код | D | Уровень квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог I категории  Специалист по производству печатных плат I категории |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области производства печатных плат радиоэлектронных средств  или  Высшее образование – специалитет, магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет специалистом по производству печатных плат II категории (инженером-технологом II категории) при наличии высшего образования – бакалавриат.  Не менее двух лет специалистом по производству печатных плат II категории (инженером-технологом II категории) при наличии высшего образования – специалитет, магистратура |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда |
| Другие характеристики | ~~-~~ |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2152 | Инженеры-электроники |
| ЕКС | – | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 2.11.03.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.03.04 | Электроника и наноэлектроника |
| 2.11.04.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.04.04 | Электроника и наноэлектроника |
| 2.11.05.01 | Радиоэлектронные системы и комплексы |

**3.4.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | Код | D/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение типа производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности и контролепригодности конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Поиск ТП-аналога ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Нормирование операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор инженерного обеспечения производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Составление и оформление ТД на ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать номенклатуру и программу выпуска ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать оптимальный ТП-аналог производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления прецизионных ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать технологические режимы операций ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Нормировать технологические операции ЕТП прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Учитывать требования к инженерному обеспечению производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в части чистоты производственных помещений, климатических условий, водоподготовки |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ЕТП прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы прецизионных ПП радиоэлектронных средств, в том числе применяемые для ВЧ/СВЧ устройств, их характеристики и технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Правила выбора ТП-аналога производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Методика расчета норм времени технологических операций производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Стандартное технологическое оборудование и его место в ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое технологическое оснащение, применяемое в ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Типовое контрольно-измерительное оснащение, применяемое в ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Оснащение аналитической лаборатории по контролю характеристик прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Инженерное обеспечение производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
|  |
| Другие характеристики | – |

**3.4.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка и адаптация ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | Код | D/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Классификация и анализ типовых представителей объектов производства – прецизионных ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Классификация, анализ и отбор материалов объектов производства – прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Определение типа производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Качественная/количественная оценка технологичности конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор заготовки и определение технологических баз в производстве прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление технологического маршрута и разработка технологических операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение технологических режимов операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор стандартного технологического оснащения, необходимого для реализации разработанного ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Отработка технологических режимов операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор схемы контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Выбор оснащения для контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Адаптация существующего ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Составление и оформление ТД на ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Классифицировать объекты производства – прецизионные ПП радиоэлектронных средств по технологическим признакам |
| Анализировать номенклатуру и программу выпуска прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать технические требования, предъявляемые к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Искать информацию о реализуемых ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия |
| Искать информацию о прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях предприятия |
| Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технологические маршруты производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначать и корректировать технологические режимы операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать точность, производительность и технико-экономическую эффективность разрабатываемых ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и разрабатывать способы закрепления прецизионных ПП радиоэлектронных средств в технологическом оснащении |
| Анализировать возможности применения стандартного технологического оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование при отработке операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выбирать технологические режимы операций ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать схемы контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать возможности оснащения для контроля технических требований к прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Оформлять ТД в составе, необходимом для описания ТТП прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Работать с прикладными компьютерными программами для автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Материалы прецизионных ПП радиоэлектронных средств, их назначение, характеристики, технологические особенности применения |
| Типовые ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Схемы базирования заготовок прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного, испытательного оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы выбора технологического оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации |
| Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления прецизионных ПП радиоэлектронных средств и особенности ее эксплуатации |
| Методика назначения технологических режимов оборудования на технологических операциях производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по разработке ТТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.4.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Подготовка проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству | Код | D/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Изучение и анализ КД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Оценка возможности производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств по представленной КД с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Выполнение технологического контроля конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств по представленной КД: проверка правил и норм проектирования, отработка конструкций на технологичность и технологическая доработка проекта с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя |
| Организация и проведение совместной работы конструктора и технолога прецизионных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Внесение предложений по изменению конструкции прецизионных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности |
| Сопровождение и согласование изменений, вносимых в КД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования и обеспечения технологичности и контролепригодности |
| Определение типоразмера заготовки прецизионной ПП или групповой панели |
| Определение необходимости мультиплицирования/панелизации прецизионной ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Подготовка выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств для производства |
| Подготовка УТП для автоматизированного оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Проведение исследовательских, определительных, сравнительных и доводочных испытаний опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализ результатов контроля, тестовых проверок и испытаний опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать КД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Выполнять технологический контроль КД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств с учетом технологических возможностей предприятия-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Организовывать и проводить совместную работу конструктора и технолога прецизионных ПП радиоэлектронных средств с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Оперативно решать конструкторско-технологические проблемы, возникающие при обеспечении технологичности конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать необходимость мультиплицирования/панелизации прецизионной ПП радиоэлектронных средств при производстве |
| Сопровождать и согласовывать внесение изменений в КД |
| Выполнять подготовку выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству |
| Проектировать заготовку прецизионной ПП радиоэлектронных средств с расстановкой необходимых элементов на технологическом поле |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Выполнять подготовку и экспорт выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств для производства |
| Готовить и проверять правильность УТП для автоматизированного оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Планировать, подготавливать и проводить экспериментальные исследования и испытания опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Работать со средствами измерения и контроля качества и технического состояния опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Работать с испытательным оборудованием и оснащением для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Тестировать работоспособность и функциональные возможности опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать, оформлять и согласовывать отчетную документацию по результатам проверки соответствия параметров опытных и серийных образцов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств заданным требованиям нормативно-технической документации с использованием прикладных программ |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Базовые материалы прецизионных ПП радиоэлектронных средств, их характеристики и технологические особенности применения |
| Технологические возможности предприятия-изготовителя прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание КД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, комплектность и содержание ТД на производство прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выходные форматы данных файлов проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Состав, структуру, формат кодов и правила написания УТП для автоматизированного оборудования производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по отработке конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств на технологичность |
| Методы контроля прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.4.4. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств | Код | D/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Определение технических требований, предъявляемых технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Определение соответствия характеристик технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств требованиям технологической операции |
| Выполнение сравнительного анализа технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств и определение прототипа для разработки |
| Обоснование целесообразности проектирования нового и/или модернизации существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Организация совместной работы с разработчиками, производителями и поставщиками технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в целях получения уточняющей информации и согласования ТЗ на проектирование |
| Оформление технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Определять технические требования, предъявляемые технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать параметры и режимы технологических операций в целях определения технических требований к контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Обосновывать целесообразность проектирования нового и/или модернизации существующего технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Осуществлять поиск информации о прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-измерительном оснащении, средствах автоматизации производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств процессов в базе данных системы управления производственными процессами предприятия и информационных ресурсах сети Интернет |
| Проводить сравнительный анализ технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств по заданным критериям |
| Формировать запросы разработчикам, производителям и поставщикам технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств, проводить переговоры, анализировать полученную информацию |
| Согласовывать и оформлять технические задания на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Технические характеристики прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств, режимы технологических операций |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области конструирования технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, принципы работы и особенности применения технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для разработки технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления производственными процессами предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Системы управления данными об изделиях предприятия: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Технический английский язык на уровне, достаточном для осуществления деловой переписки, чтения и письменного перевода специализированной литературы |
| Правила ведения деловой переписки |
| Другие характеристики | – |

**3.4.5. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Идентификация дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения | Код | D/05.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка форм контрольных листков и контрольных карт |
| Разработка и планирование процессов сбора и обобщения статистических данных по качеству производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Сбор, обобщение, обработка и анализ статистических данных по качеству производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявление отклонений значений параметров качества производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств от требуемых, в том числе тенденций в их отклонении, ведущих к появлению производственных дефектов |
| Систематизация и классификация выявленных отклонений значений параметров качества производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств от требуемых и формирование перечня дефектов |
| Анализ причин возникновения обнаруженных дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявление причин возникновения обнаруженных видов дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные карты |
| Анализировать рекламации на производимые прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное оборудование и оснащение для контроля технологических режимов операций производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Контролировать и проводить измерения параметров качества материалов и производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции, где требуются такие измерения |
| Анализировать параметры качества производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств, в том числе с применением методов статистического анализа данных |
| Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать производительность, бездефектность и повторяемость ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств, в том числе с применением методов статистического управления процессами |
| Выявлять причины потери производительности, точности и повторяемости технологическим оборудованием и оснащением для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Предлагать решения по обеспечению производительности, бездефектности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Предлагать решения по обеспечению качества производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Систематизировать, классифицировать и формировать перечни обнаруженных дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Выявлять причины возникновения обнаруженных видов дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать компьютерные программы обработки статистических данных |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, виды, признаки и методы устранения типовых отказов технологического оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, характеристики, правила использования технологических материалов для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды производственных дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств, методы их выявления и идентификации |
| Технологические факторы, вызывающие дефекты и погрешности производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств, и методы снижения их влияния на качество производимых изделий |
| Методы статистического анализа параметров качества производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Методы оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по идентификации дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств и выявлению причин их возникновения |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| АСУТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.4.6. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Коррекция ТП и ТД в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств | Код | D/06.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Разработка и экспериментальная отработка решений по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка и экспериментальная отработка решений по устранению и предупреждению возникновения дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Подготовка рекомендаций по предупреждению и устранению причин возникновения дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Внесение изменений в ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Внесение изменений в ТД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Согласование изменений, внесенных в ТД, с разработчиками производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Согласование изменений, внесенных в ТД, со специалистами на участках производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве |
| Анализировать предложения по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать предложения по устранению и предупреждению возникновения дефектов при производстве прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать и экспериментально отрабатывать решения по обеспечению производительности, точности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать и экспериментально отрабатывать решения по устранению и предупреждению возникновения дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Снимать данные по ходу выполнения ТП с технологического оборудования и оснащения, в том числе с использованием АСУТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать контрольно-измерительное оборудование и оснащение для контроля технологических режимов операций производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Контролировать и проводить измерения параметров качества материалов и производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции, где требуются такие измерения |
| Согласовывать внесение изменений в ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Согласовывать внесение изменений в ТД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, состав, комплектность и содержание ТД на производство прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, виды, признаки и методы устранения типовых отказов технологического оборудования и оснащения для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Назначение, характеристики, правила использования технологических материалов для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Виды производственных дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств, методы их выявления и идентификации |
| Технологические факторы, вызывающие дефекты и погрешности производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств, и методы снижения их влияния на качество производимых изделий |
| Методы оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Порядок и правила работы с программной, технической, конструкторской и технологической документацией в объеме, необходимом для выполнения работ по коррекции ТП и ТД в целях устранения и предупреждения дефектов производимых прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Процедуры согласования предложений по изменению ТД на прецизионные ПП радиоэлектронных средств |
| Процедуры согласования предложений по изменению ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок работы с персональной вычислительной техникой |
| Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них |
| АСУТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

## 3.5. Обобщенная трудовая функция

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Создание и модернизация производств ПП радиоэлектронных средств | Код | E | Уровень квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Возможные наименования должностей, профессий | Ведущий инженер-технолог  Ведущий специалист по производству печатных плат  Главный специалист по производству печатных плат  Руководитель группы по производству печатных плат |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет, магистратура и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области производства печатных плат радиоэлектронных средств |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет специалистом по производству печатных плат I категории (инженером-технологом I категории) при наличии высшего образования – специалитет, магистратура |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров  Прохождение обучения мерам пожарной безопасности  Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда |
| Другие характеристики | – |

Дополнительные характеристики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
| ОКЗ | 2152 | Инженеры-электроники |
| ЕКС | – | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 2.11.04.03 | Конструирование и технология электронных средств |
| 2.11.04.04 | Электроника и наноэлектроника |
| 2.11.05.01 | Радиоэлектронные системы и комплексы |

**3.5.1. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Анализ и отбор ТП, материалов, оборудования, оснащения, средств автоматизации для внедрения в производство ПП радиоэлектронных средств | Код | E/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Установление и систематизация требований к конструктивным и технологическим параметрам ПП радиоэлектронных средств, планирующихся к выпуску на создаваемом/модернизируемом производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Установление и систематизация требований к материалам, ТП, технологическому оборудованию, оснащению и средствам автоматизации, планируемому к применению на создаваемом/модернизируемом производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Установление и систематизация требований к методам, оборудованию и оснащению для измерений, контроля, испытаний и ремонта ПП радиоэлектронных средств, планируемому к применению на создаваемом/модернизируемом производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Установление и систематизация требований к документированию ТП ПП радиоэлектронных средств |
| Поиск перспективных технических решений в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Проведение патентного поиска с целью изучения перспективных технических решений в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Сбор, изучение, анализ и систематизация научно-технической информации в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с материалами, ТП, оборудованием, оснащением и средствами автоматизации, используемыми в производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Мониторинг рынка новых изделий и перспективных технологий в области ПП радиоэлектронных средств |
| Работа с источниками научно-технической информации в области проведения актуальных исследований и перспективных ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Анализ вариантов ТП, материалов, видов и моделей оборудования, оснащения и средств автоматизации производства ПП радиоэлектронных средств для последующего внедрения на основе синтеза данных научно-технических источников и накопленного опыта |
| Сбор и систематизация информации о материалах, ТП, оборудовании, оснащении и средствах автоматизации, используемых в производстве ПП радиоэлектронных средств |
| Сравнение характеристик и параметров применяемых материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации с характеристиками и параметрами вновь разрабатываемых материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации |
| Выбор материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации для последующего внедрения с целью создания/модернизации производства ПП радиоэлектронных средств |
| Технико-экономическая оценка целесообразности внедрения отобранных материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации в создаваемое/модернизируемое производство ПП радиоэлектронных средств |
| Согласование предельных затрат на создаваемое/модернизируемое производство ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка мероприятий по повышению эффективности производства ПП радиоэлектронных средств, направленных на снижение трудоемкости, повышение производительности труда |
| Согласование предложений и документации на создаваемое/модернизируемое производство ПП радиоэлектронных средств с другими подразделениями предприятия, смежными предприятиями, поставщиками, регулирующими органами, в том числе с применением современных средств электронного документооборота и методов защиты передаваемой конфиденциальной информации |
| Необходимые умения | Проводить поиск, сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации |
| Осуществлять патентный поиск в электронных базах данных |
| Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Работать с различными источниками научно-технической информации в области проведения актуальных исследований и перспективных материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации производства ПП радиоэлектронных средств |
| Формулировать цели и задачи производства ПП радиоэлектронных средств |
| Разрабатывать технические требования к материалам, ТП, оборудованию, оснащению и средствам автоматизации производства ПП радиоэлектронных средств |
| Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с материалами, ТП, оборудованием, оснащением и средствами автоматизации производства ПП радиоэлектронных средств |
| Определять существенные для выпускаемых ПП радиоэлектронных средств параметры и характеристики материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации |
| Определять критерии сравнения существующих, перспективных и вновь разрабатываемых материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации |
| Разрабатывать технико-экономические требования к производству ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать экономический эффект от внедрения перспективных и вновь разработанных материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами, прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Оформлять технические задания и сопроводительную документацию на создаваемое/модернизируемое производство ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые знания | Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Технико-экономические характеристики отечественных и зарубежных разработок в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства радиоэлектронных средств |
| Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Действующие государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической и патентной документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок и методики проведения патентных исследований |
| Технология управления производственными данными в цифровом виде (PDM-системы) |
| Порядок и правила работы с различными источниками научно-технической информации о проведении актуальных исследований и перспективных разработок в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Методы защиты передаваемой конфиденциальной информации |
| Основы структурирования и систематизации информации |
| Методика сравнительного анализа |
| Методика расчета технико-экономической эффективности ТП и производств ПП радиоэлектронных средств |
| Современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи |
| Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Технический английский язык на уровне чтения и письменного перевода специализированной литературы |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.5.2. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Проектирование и модернизация планировок рабочих мест и участков производства ПП радиоэлектронных средств | Код | E/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей |
| Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест |
| Определение состава основного оборудования и оснащения на проектируемом/модернизируемом участке производства ПП радиоэлектронных средств |
| Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом/модернизируемом участке производства ПП радиоэлектронных средств |
| Определение норм объема и расхода технологических материалов |
| Определение климатических требований, требований по чистоте производственных помещений, антистатических требований |
| Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования проектируемого/модернизируемого участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет количества основного оборудования проектируемого/модернизируемого участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет количества вспомогательного оборудования проектируемого/модернизируемого участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет коэффициента использования оборудования проектируемого/модернизируемого участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений проектируемого/модернизируемого производства ПП радиоэлектронных средств |
| Определение состава работников на проектируемом/модернизируемом участке производства ПП радиоэлектронных средств |
| Расчет количества работников на проектируемом/модернизируемом участке производства ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка предложений по изменению структуры ТП для сокращения принятого количества оборудования производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оформление планов расположения оборудования проектируемого/модернизируемого производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оформление ведомостей и спецификаций оборудования, оснащения, средств автоматизации проектируемого/модернизируемого производства ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования, оснащения и средств автоматизации в соответствии с реализуемым процессом производства ПП радиоэлектронных средств и требованиями к нему |
| Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснащения для реализации ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования |
| Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования |
| Определять состав и количество работников для проектируемого участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами, прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Использовать системы автоматизированного проектирования для разработки планировок рабочих мест и участков на производстве радиоэлектронных средств |
| Необходимые знания | Классификация оборудования, оснащения и средств автоматизации участка производства ПП радиоэлектронных средств и принципы его работы |
| Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей |
| Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств ПП радиоэлектронных средств |
| Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования производства ПП радиоэлектронных средств |
| Методы расчета количества работников |
| Принципы выбора оборудования, оснащения и средств автоматизации для выполнения технологических операций производства ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы выбора вспомогательного оборудования участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы выбора организационной структуры участка производства ПП радиоэлектронных средств |
| Принципы построения участков производства ПП радиоэлектронных средств |
| Основы экономики производства |
| Основы организации и планирования производства |
| Правила оформления планов расположения оборудования |
| Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования |
| Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Системы автоматизированного проектирования: классы, наименования, возможности и порядок работы в них |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Климатические требования, требования по чистоте производственных помещений, антистатические требования к производственным помещениям и рабочим местам |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

**3.5.3. Трудовая функция**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Организация и проведение опытно-технологических работ по отработке и внедрению материалов, ТП, оборудования, оснащения, средств автоматизации в производство ПП радиоэлектронных средств | Код | E/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | Х | Заимствовано из оригинала |  |  |
|  |  | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия | Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых материалов, ТП, оборудования, оснащения и средств автоматизации для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-технологических работ (НИОТР) в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Разработка опытных образцов для оценки производительности, точности и повторяемости ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний опытных образцов ПП радиоэлектронных средств |
| Контроль и проведение измерений параметров качества ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции их производства, где предусмотрены такие измерения |
| Заключения о целесообразности внедрения материалов, ТП, оборудования, оснащения, средств автоматизации в производство ПП радиоэлектронных средств на основании экспериментальных данных |
| Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов ТП производства ПП радиоэлектронных средств |
| Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Необходимые умения | Анализировать разработки в области технологий и оборудования для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией |
| Осуществлять патентные исследования |
| Формировать конкурсные заявки на проведение НИОТР |
| Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения |
| Использовать контрольно-измерительное, испытательное и технологическое оборудование и оснащение для проведения экспериментальных работ по отработке внедряемых материалов, ТП и оборудования в производство ПП радиоэлектронных средств |
| Измерять параметры качества ПП радиоэлектронных средств |
| Работать со статистическими данными |
| Анализировать результаты проведения экспериментальных работ в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Использовать прикладные компьютерные программы для обработки статистических данных |
| Анализировать влияния параметров и режимов технологических операций производства ПП радиоэлектронных средств на параметры качества опытных образцов ПП радиоэлектронных средств |
| Анализировать и определять причины отклонения параметров технологических операций производства ПП радиоэлектронных средств от заданных |
| Определять экономическую целесообразность внедрения материалов, ТП, оборудования, оснащения, средств автоматизации в производство ПП радиоэлектронных средств |
| Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов ТП |
| Оформлять отчеты по итогам экспериментальных исследований |
| Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами, прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации |
| Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации |
| Необходимые знания | Отечественный и зарубежный опыт и достижения науки и техники в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Технико-экономические характеристики отечественных и зарубежных разработок в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Характеристики существующих и перспективных материалов ПП радиоэлектронных средств |
| Технические требования, предъявляемые к производимым прецизионным ПП радиоэлектронных средств |
| Виды, назначение, технические характеристики, правила эксплуатации, параметры и режимы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования и оснащения для производства ПП радиоэлектронных средств |
| Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Действующие государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, регламенты и технические условия в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Электронные справочные системы, библиотеки и архивы технической и патентной документации: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Порядок и методики проведения патентных исследований |
| Технология управления производственными данными в цифровом виде (PDM-системы) |
| Порядок и правила работы с различными источниками научно-технической информации о проведении актуальных исследований и перспективных разработок в области производства ПП радиоэлектронных средств |
| Взаимосвязь параметров и режимов технологических операций с параметрами качества ПП радиоэлектронных средств |
| Методы математической статистики |
| Основы планирования эксперимента |
| Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них |
| Прикладные компьютерные программы для математических вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них |
| Требования к оформлению отчетов по итогам экспериментальной деятельности |
| Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОТР |
| Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ |
| Климатические требования, требования по чистоте производственных помещений, антистатические требования к производственным помещениям и рабочим местам |
| Правила производственной санитарии |
| Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ |
| Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности |
| Другие характеристики | – |

# IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

|  |
| --- |
| ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва |
| И.о. генерального директора Смирнов Владимир Михайлович |

4.2. Наименования организаций-разработчиков

|  |  |
| --- | --- |
|  | Совет по профессиональным квалификациям в области промышленной электроники и приборостроения, город Москва |
|  | Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва |
|  | ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва |
|  | ООО «Союз машиностроителей России», город Москва |
|  | Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва |
|  | ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), город Москва |

1. Общероссийский классификатор занятий. [↑](#endnote-ref-1)
2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. [↑](#endnote-ref-2)
3. Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278); приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277) с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206). [↑](#endnote-ref-3)
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, № 39, ст. 6056; 2021, № 3, ст. 593; № 23 ст. 4041). [↑](#endnote-ref-4)
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, № 1, ст. 171). [↑](#endnote-ref-5)
6. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. [↑](#endnote-ref-6)
7. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. [↑](#endnote-ref-7)
8. Общероссийский классификатор специальностей по образованию. [↑](#endnote-ref-8)