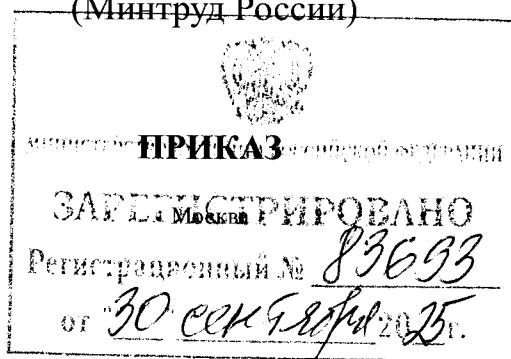




МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(Минтруд России)

*Зависимо-2025*



№ 574

**Об утверждении профессионального стандарта  
«Специалист по производству печатных плат радиоэлектронных средств»**

В соответствии с пунктом 20 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2023 г. № 580, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по производству печатных плат радиоэлектронных средств».

2. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2026 г. и действует до 1 марта 2032 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «24» августа 2025 г. № 5174

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Специалист по производству печатных плат радиоэлектронных средств

1760

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 печатных плат, двусторонних печатных плат, многослойных печатных плат, высокочастотных (сверхвысокочастотных) печатных плат и гибких печатных кабелей радиоэлектронных средств 1–3-го класса точности» .....	9
3.3. Обобщенная трудовая функция «Подготовка производства сложных печатных плат: односторонних печатных плат, двусторонних печатных плат, многослойных печатных плат, высокочастотных (сверхвысокочастотных) печатных плат, гибких печатных кабелей 4-го, 5-го класса точности, печатных плат на металлическом основании, печатных плат планарных трансформаторов, гибких печатных плат и гибко-жестких печатных плат радиоэлектронных средств».....	20
3.4. Обобщенная трудовая функция «Подготовка производства прецизионных печатных плат: печатных плат 6-го, 7-го класса точности, многослойных печатных плат радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений» .....	35
3.5. Обобщенная трудовая функция «Создание и модернизация производств печатных плат радиоэлектронных средств».....	50
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	58
V. Сокращения, используемые в профессиональном стандарте.....	59

### I. Общие сведения

Технологическая подготовка производства и проектирование ТП (перечень сокращений приведен в разделе V профессионального стандарта)  
изготовления ПП радиоэлектронных средств

(наименование вида профессиональной деятельности)

29.020

код

Краткое описание вида профессиональной деятельности

Обеспечение качества и производительности изготовления ПП радиоэлектронных средств

## Группа занятий

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2152	Инженеры-электроники
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

## Отнесение к области профессиональной деятельности

29	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
(код ОПД <sup>2</sup> )	(наименование области профессиональной деятельности)

## 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 <sup>3</sup> )	(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	возможные наименования должностей, профессий рабочих	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Контроль ТП производства ПП радиоэлектронных средств	5	Инженер-технолог Специалист по производству печатных плат	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
В	Подготовка производства простых ПП: ОПШ, ДПП, МПП, ВЧ (СВЧ) ПП и ГПК радиоэлектронных средств 1–3-го класса точности	6	Инженер-технолог III категории Специалист по производству печатных плат III категории	Разработка ЕТП производства простых ПП радиоэлектронных средств	B/01.6	6
				Разработка и адаптация 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
С	Подготовка производства сложных ПП: ОПШ, ДПП, МПП, ВЧ (СВЧ) ПП, ГПК 4-го, 5-го класса	6	Инженер-технолог II категории Специалист по производству печатных плат II категории	Разработка ЕТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств	C/01.6	6
				Разработка и адаптация ТТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств	C/02.6	6

	<p>точности, ПП на металлическом основании, ПП планарных трансформаторов, ГПП и ГЖ ПП радиоэлектронных средств</p>			<p>Подготовка проекта сложных ПП радиоэлектронных средств к производству</p> <p>Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Идентификация дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения</p> <p>Коррекция ТП и ТД в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов простых и сложных ПП радиоэлектронных средств</p>	<p>C/03.6</p> <p>C/04.6</p> <p>C/05.6</p> <p>C/06.6</p>	<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>
<p>D</p> <p>Подготовка производства прецизионных ПП: ПП 6-го, 7-го класса точности, МПП радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений</p>		<p>7</p>	<p>Инженер-технолог I категории</p> <p>Специалист по производству печатных плат I категории</p>	<p>Разработка ЕТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Разработка и адаптация ГПП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Подготовка проекта прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству</p> <p>Разработка технических заданий на модернизацию, проектирование и изготовление технологического оборудования, технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств</p>	<p>D/01.7</p> <p>D/02.7</p> <p>D/03.7</p> <p>D/04.7</p>	<p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>7</p>

E	Создание и модернизация производств ПП радиоэлектронных средств	7	<p>Ведущий инженер-технолог Ведущий специалист по производству печатных плат</p> <p>Главный специалист по производству печатных плат</p> <p>Руководитель группы по производству печатных плат</p>	<p>Идентификация дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств и выявление причин их возникновения</p> <p>Коррекция ТП и ТД в целях устранения и предупреждения возникновения дефектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств</p>	D/05.7	7
				<p>Анализ и отбор ТП, материалов, оборудования, оснащения, средств автоматизации для внедрения в производство ПП радиоэлектронных средств</p>	E/01.7	7
				<p>Проектирование и модернизация планировок рабочих мест и участков производства ПП радиоэлектронных средств</p>	E/02.7	7
				<p>Организация и проведение опытно-технологических работ по отработке и внедрению материалов, ТП, оборудования, оснащения, средств автоматизации в производство ПП радиоэлектронных средств</p>	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
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

#### Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Опыт практической работы	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
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров <sup>4</sup> Прохождение обучения мерам пожарной безопасности <sup>5</sup> Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда <sup>6</sup>
Другие характеристики	-

#### Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС <sup>7</sup>	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКЦДТР <sup>8</sup>	201562	Инженер-технолог
Перечни СПО <sup>9</sup>	11.02.13	Твердотельная электроника
	12.02.03	Радиоэлектронные приборы и устройства
Перечни ВО <sup>10</sup>	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и нанoeлектроника

#### 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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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, необходимые 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 производства ПП радиоэлектронных средств в области 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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 типичных 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 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 у технологического оборудования и оснащения 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 типичных 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, необходимые 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	В	Уровень квалификации	6
Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер-технолог III категории Специалист по производству печатных плат III категории				
Пути достижения квалификации					
Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат				

Опыт 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	-

## Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	201562	Инженер-технолог
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и нанoeлектроника

## 3.2.1. Трудовая функция

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

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 организации
	Искать информацию о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
	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 разрабатываемого 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
	ТПП 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
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 организации
	Искать информацию о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
	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 для 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
	ТТП 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 для производства простых ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации
	Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления простых ПП радиоэлектронных средств и особенности его 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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 организации-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 организации-изготовителя
	Организация и проведение совместной работы с конструктором и технологом 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 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 организации-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов простых ПП радиоэлектронных средств к производству
	Организовывать и производить совместную работу с конструктором и технологом 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 организации-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, структура, 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, необходимые 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	В/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Определение технических требований, предъявляемых технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
	<p>Определение соответствия характеристик технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств требованиям технологической операции</p>				
	<p>Выполнение сравнительного анализа технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств и определение прототипа для разработки</p>				
	<p>Обоснование целесообразности проектирования новых и (или) модернизации существующих технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
	<p>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 технического задания на проектирование</p>				
	<p>Оформление технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
Необходимые умения	<p>Определять технические требования, предъявляемые технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
	<p>Анализировать параметры и режимы технологических операций в целях определения технических требований к контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
	<p>Обосновывать целесообразность проектирования новых и (или) модернизации существующих технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p>				
	<p>Осуществлять поиск информации о простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>				
	<p>Осуществлять поиск информации о ТП производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>				
	<p>Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-</p>				

	<p>измерительном оснащении, средствах автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Производить сравнительный анализ технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств по заданным критериям</p> <p>Формировать запросы разработчикам, производителям и поставщикам технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств, проводить переговоры, анализировать полученную информацию</p> <p>Согласовывать и оформлять технические задания на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства простых ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации</p> <p>Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации</p>
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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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 иностранный 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-го, 5-го класса точности, ПП на металлическом основании, ПП планарных трансформаторов, ГПП и ГЖ ПП радиоэлектронных средств	Код	С	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

#### Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – специалитет, магистратура
Опыт практической работы	Не менее двух лет специалистом по производству печатных плат III категории (инженером-технологом III категории) при наличии высшего образования – бакалавриат
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	-

## Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	201562	Инженер-технолог
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и нанoeлектроника
	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и нанoeлектроника
	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
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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 организации
Искать информацию о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
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 для 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
	ТПП 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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 организации
	Искать информацию о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
	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 для 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
	ТТП 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 для производства сложных ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации
	Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления сложных ПП радиоэлектронных средств и особенности его 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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
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 организации-изготовителя				
	Выполнение технологического контроля конструкций сложных ПП				

	<p>радиоэлектронных средств по представленной КД: проверка правил и норм проектирования, обработка конструкций на технологичность и технологическая доработка проекта с учетом технологических возможностей организации-изготовителя</p> <p>Организация и проведение совместной работы с конструктором и технологом сложных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности</p> <p>Внесение предложений по изменению конструкции сложных ПП радиоэлектронных средств в целях устранения ошибок проектирования, технологической доработки проекта и обеспечения технологичности</p> <p>Сопровождение и согласование изменений, вносимых в КД на сложные ПП радиоэлектронных средств, в целях устранения ошибок проектирования и обеспечения технологичности</p> <p>Определение типоразмера заготовки сложной ПП радиоэлектронных средств или групповой панели</p> <p>Определение необходимости мультиплицирования (панелизации) сложной ПП радиоэлектронных средств при производстве</p> <p>Подготовка выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий проекта сложных ПП радиоэлектронных средств для производства</p> <p>Подготовка УТП для автоматизированного оборудования производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p>
Необходимые умения	<p>Анализировать КД на сложные ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Выполнять технологический контроль КД на сложные ПП радиоэлектронных средств с учетом технологических возможностей организации-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству</p> <p>Организовывать и производить совместную работу с конструктором и технологом сложных ПП радиоэлектронных средств с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству</p> <p>Оперативно решать конструкторско-технологические проблемы, возникающие при обеспечении технологичности конструкций сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Анализировать необходимость мультиплицирования (панелизации) сложной ПП радиоэлектронных средств при производстве</p> <p>Сопровождать и согласовывать внесение изменений в КД на сложные ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Выполнять подготовку и экспорт выходных файлов проводящего рисунка и сверления отверстий с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов сложных ПП радиоэлектронных средств к производству</p> <p>Проектировать заготовку сложной ПП радиоэлектронных средств с расстановкой необходимых элементов на технологическом поле</p> <p>Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации</p> <p>Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации</p> <p>Готовить и проверять правильность УТП для автоматизированного</p>

	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 организации-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, структура, 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, необходимые 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
Трудовые действия	Определение технических требований, предъявляемых технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению,				

	<p>средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Определение соответствия характеристик технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств требованиям технологической операции</p> <p>Выполнение сравнительного анализа технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств и определение прототипа для разработки</p> <p>Обоснование целесообразности проектирования новых и (или) модернизации существующих технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>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 технических заданий на проектирование</p> <p>Оформление технических заданий на проектирование и изготовление технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p>
Необходимые умения	<p>Определять технические требования, предъявляемые технологической операцией к технологическому и контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Анализировать параметры и режимы технологических операций в целях определения технических требований к контрольно-измерительному оснащению, средствам автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Обосновывать целесообразность проектирования новых и (или) модернизацию существующих технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств</p> <p>Осуществлять поиск информации о сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Осуществлять поиск информации о ТП производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-измерительном оснащении, средствах автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Производить сравнительный анализ технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств автоматизации процессов производства сложных ПП радиоэлектронных средств по заданным критериям</p> <p>Формировать запросы разработчикам, производителям и поставщикам технологического и контрольно-измерительного оснащения, средств</p>

	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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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 иностранный 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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 параметры и производить 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 у	

	технологического оборудования и оснащения 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 типичных 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, необходимые 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	С/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 на 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 параметры и производить 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 простые и сложные 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 типичных 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, необходимые 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-го, 7-го класса точности, МПП радиоэлектронных средств с высокой плотностью соединений	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

#### Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области производства печатных плат радиоэлектронных средств или Высшее образование – специалитет, магистратура
Опыт 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	-

## Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	201562	Инженер-технолог
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и нанoeлектроника
	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и нанoeлектроника
	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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 организации
	Искать информацию о прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
	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 для 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 разрабатываемого 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 области 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них	
Системы управления данными об изделиях организации: 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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

	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 организации
	Искать информацию о прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления данными об изделиях организации
	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 для 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
	ТТП 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 для производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств и особенности его эксплуатации
	Принципы выбора технологического и контрольно-измерительного оснащения для изготовления прецизионных ПП радиоэлектронных средств и особенности его 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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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
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				

	организации-изготовителя
	Выполнение технологического контроля конструкций прецизионных ПП радиоэлектронных средств по представленной КД: проверка правил и норм проектирования, обработка конструкций на технологичность и технологическая доработка проекта с учетом технологических возможностей организации-изготовителя
	Организация и проведение совместной работы с конструктором и технологом 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 организации-изготовителя, в том числе с использованием систем автоматизированной технологической подготовки проектов прецизионных ПП радиоэлектронных средств к производству
	Организовывать и производить совместную работу с конструктором и технологом 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 и экспорт 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
	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 организации-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, структура, 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, необходимые 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
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 новых и (или) модернизации существующих 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 технических заданий 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 новых и (или) модернизации существующих 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 организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Осуществлять поиск информации о ТП производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Осуществлять поиск информации о технологическом и контрольно-измерительном оснащении, средствах автоматизации производства прецизионных ПП радиоэлектронных средств в базе данных системы управления производственными процессами организации и информационных ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Производить 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
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, необходимые 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 организации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Системы управления данными об изделиях организации: 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 иностранный 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
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 параметры и производить 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 у технологического оборудования и оснащения 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 типичных 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, необходимые 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
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 параметры и производить 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 типичных 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, необходимые 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	Е	Уровень квалификации	7
Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Ведущий инженер-технолог Ведущий специалист по производству печатных плат Главный специалист по производству печатных плат Руководитель группы по производству печатных плат				

## Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – специалитет, магистратура и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области производства печатных плат радиоэлектронных средств
Опыт практической работы	Не менее трех лет специалистом по производству печатных плат I категории (инженером-технологом I 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	-

## Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	201562	Инженер-технолог
Перечни ВО	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и нанoeлектроника
	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
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 производства 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 организации, смежными организациями, поставщиками, регулирующими органами, в том числе с применением современных средств электронного документооборота и методов защиты передаваемой конфиденциальной информации
Необходимые умения	Производить 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 ПП радиоэлектронных средств
	Постановления, распоряжения, приказы, методические материалы и нормативно-техническая документация в области производства ПП радиоэлектронных средств
	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
	Принципы и методы управления данными об изделии с применением PDM-систем
	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 иностранный язык на уровне, достаточном для осуществления деловой переписки, 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
Другие характеристики	-

### 3.5.2. Трудовая функция

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

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 к 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 ПП радиоэлектронных средств
	Необходимые знания
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 к 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
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	Е/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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 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 для опытных образцов ПП радиоэлектронных средств
	Контроль и проведение измерений параметров качества ПП радиоэлектронных средств на каждой технологической операции их производства, где предусмотрены такие измерения
	Заключение 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 влияние 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 для 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
	Методические материалы и нормативно-техническая документация в области производства ПП радиоэлектронных средств
	Государственные, 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
	Принципы и методы управления данными об изделии с применением PDM-систем
	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 к 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

Совет по профессиональным квалификациям в области промышленной электроники и приборостроения, город Москва	
Заместитель председателя совета	Петракова Ольга Геннадьевна

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
2	ООО «Союз машиностроителей России», город Москва
3	ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва
4	Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
5	Совет по профессиональным квалификациям в области промышленной электроники и приборостроения, город Москва
6	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
7	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

## V. Сокращения, используемые в профессиональном стандарте

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

ВЧ ПП – высокочастотная печатная плата

ГЖ ПП – гибко-жесткая печатная плата

ГПК – гибкий печатный кабель

ГПП – гибкие печатные платы

ДПП – двусторонняя печатная плата

ЕТП – единичный технологический процесс

КД – конструкторская документация

МПП – многослойная печатная плата

НИОТР – научно-исследовательские и опытно-технологические работы

ОПП – односторонняя печатная плата

ПП – печатная плата

СВЧ ПП – сверхвысокочастотная печатная плата

ТД – технологическая документация

ТП – технологический процесс

ТТП – типовой технологический процесс

УТП – управляющая технологическая программа

PDM-система – система управления данными об изделии

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор занятий.

<sup>2</sup> Приказ Минтруда России от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Минюстом России 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779) с изменением, внесенным приказом Минтруда России от 9 марта 2017 г. № 254н (зарегистрирован Минюстом России 29 марта 2017 г., регистрационный № 46168).

<sup>3</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>4</sup> 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), действует до 1 апреля 2027 г.; 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 приказами Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206), от 2 октября 2024 г. № 509н (зарегистрирован Минюстом России 1 ноября 2024 г., регистрационный № 79994), действует до 1 апреля 2027 г.

<sup>5</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», действует до 31 декабря 2026 г. включительно.

<sup>6</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», действует до 1 сентября 2026 г.

<sup>7</sup> Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

<sup>8</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

<sup>9</sup> Приказ Минпросвещения России от 17 мая 2022 г. № 336 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования» (зарегистрирован Минюстом России 17 июня 2022 г., регистрационный № 68887) с изменениями, внесенными приказами Минпросвещения России от 12 мая 2023 г. № 359 (зарегистрирован Минюстом России 9 июня 2023 г., регистрационный № 73797), от 25 сентября 2023 г. № 717 (зарегистрирован Минюстом России 26 октября 2023 г., регистрационный № 75754), от 27 апреля 2024 г. № 289 (зарегистрирован Минюстом России 31 мая 2024 г., регистрационный № 78367), от 7 ноября 2024 г. № 782 (зарегистрирован Минюстом России 10 декабря 2024 г., регистрационный № 80517), от 25 марта 2025 г. № 226 (зарегистрирован Минюстом России 29 апреля 2025 г., регистрационный № 82008).

<sup>10</sup> Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (зарегистрирован Минюстом России 14 октября 2013 г., регистрационный № 30163) с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России от 29 января 2014 г. № 63 (зарегистрирован Минюстом России 28 февраля 2014 г., регистрационный № 31448), от 20 августа 2014 г. № 1033 (зарегистрирован Минюстом России 3 сентября 2014 г., регистрационный № 33947), от 13 октября 2014 г. № 1313 (зарегистрирован Минюстом России 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34691), от 25 марта 2015 г. № 270 (зарегистрирован Минюстом России 22 апреля 2015 г., регистрационный № 36994), от 1 октября 2015 г. № 1080 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2015 г., регистрационный № 39355), от 1 декабря 2016 г. № 1508 (зарегистрирован Минюстом России 20 декабря 2016 г., регистрационный № 44807), от 10 апреля 2017 г. № 320 (зарегистрирован Минюстом России 10 мая 2017 г., регистрационный № 46662), от 11 апреля 2017 г. № 328 (зарегистрирован Минюстом России 23 июня 2017 г., регистрационный № 47167), от 23 марта 2018 г. № 210 (зарегистрирован Минюстом России 11 апреля 2018 г., регистрационный № 50727), от 30 августа 2019 г. № 664 (зарегистрирован Минюстом России 23 сентября 2019 г., регистрационный № 56026), от 15 апреля 2021 г. № 296 (зарегистрирован Минюстом России 27 апреля 2021 г., регистрационный № 63245), от 13 декабря 2021 г. № 1229 (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2022 г., регистрационный № 68183). В соответствии с абзацем седьмым пункта 2 приказа Минобрнауки России от 1 февраля 2022 г. № 89 (зарегистрирован Минюстом России 3 марта 2022 г., регистрационный № 67610) с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России от 29 августа 2022 г. № 822 (зарегистрирован Минюстом России 15 ноября 2022 г., регистрационный № 70948), от 2 августа 2024 г. № 514 (зарегистрирован Минюстом России 16 августа 2024 г., регистрационный № 79187) срок действия ограничен до 1 сентября 2026 г.