



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

П Р И К А З

31 октября 2014г

№ 859н

Москва

**Об утверждении профессионального стандарта
«Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники».
2. Установить, что профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники» применяется работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, заключении трудовых договоров, разработке должностных инструкций и установлении систем оплаты труда с 1 января 2015 года.

Министр

М.А. Топилин

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «31» октября 2014 г. № 859н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники

245

Регистрационный номер

I. Общие сведения

Технология производства изделий микроэлектроники

40.058

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Разработка и обеспечение технологического процесса производства изделий микроэлектроники

Группа занятий:

| | | | |
|-------------------------|---|-----------|----------------|
| 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению | - | - |
| (код ОКЗ ¹) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

| | |
|---------------------------|--|
| 32.10.52 | Производство смонтированных пьезоэлектрических кристаллов, включая резонаторы, фильтры и прочие устройства |
| 32.10.6 | Производство интегральных схем, микросборок и микромодулей |
| 73.10 | Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук |
| (код ОКВЭД ²) | (наименование вида экономической деятельности) |

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

| Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|-----------------------------|---|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (подуровень) квалификации |
| А | Организация и контроль технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники | 5 | Составление операционного маршрута изготовления изделий микроэлектроники | A/01.5 | 5 |
| | | | Разработка и корректировка технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники | A/02.5 | 5 |
| | | | Контроль организации, подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники | A/03.5 | 5 |
| | | | Контроль технологической дисциплины на участках производства изделий микроэлектроники | A/04.5 | 5 |
| | | | Контроль соблюдения параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники | A/05.5 | 5 |
| | | | Контроль параметров качества изделий микроэлектроники и анализ причин брака | A/06.5 | 5 |
| В | Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники | 6 | Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники | B/01.6 | 6 |
| | | | Выбор оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | B/02.6 | 6 |
| | | | Разработка технических заданий на модернизацию существующего оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | B/03.6 | 6 |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--------|---|
| | | | Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | V/04.6 | 6 |
| | | | Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники | V/05.6 | 6 |
| | | | Планирование и подготовка производственных помещений, размещения оборудования и рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники | V/06.6 | 6 |
| С | Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектроники | 7 | Анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники | C/01.7 | 7 |
| | | | Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники | C/02.7 | 7 |
| | | | Организация проведения экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники | C/03.7 | 7 |
| | | | Анализ данных экспериментальных работ, выработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроники | C/04.7 | 7 |
| | | | Разработка методов технического контроля и испытания изделий микроэлектроники | C/05.7 | 7 |
| | | | Анализ причин брака и рассмотрение поступающих рекламаций на выпускаемые изделия микроэлектроники | C/06.7 | 7 |
| | | | Проектирование технологического оснащения участков производства изделий микроэлектроники | C/07.7 | 7 |

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Организация и контроль технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники | Код | A | Уровень квалификации | 5 |
|--------------|---|-----|---|----------------------|---|

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

| | |
|-----------------------------------|--|
| Возможные наименования должностей | Инженер-технолог Инженер-технолог III категории Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники III категории |
|-----------------------------------|--|

| | |
|-------------------------------------|--|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат или среднее профессиональное образование в области микроэлектроники |
|-------------------------------------|--|

| | |
|--|---|
| Требования к опыту практической работы | Опыт работы по специальности, приобретенный в период обучения |
|--|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации ³ Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |
|---------------------------------|---|

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--|--|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению |
| ЕКС ⁴ | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКСО ⁵ | 210100 | Электроника и микроэлектроника |
| | 210101 | Физическая электроника |
| | 210104 | Микроэлектроника и твердотельная электроника |
| | 210105 | Электронные приборы и устройства |
| | 210106 | Промышленная электроника |
| | 210107 | Электронное машиностроение |
| | 210108 | Микросистемная техника |
| | 240100 | Химическая технология и биотехнология |
| 240306 | Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники | |

3.1.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Составление операционного маршрута изготовления изделий микроэлектроники | Код | A/01.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------|---|
| Трудовые действия | Определение типа производства изделий микроэлектроники |
| | Выбор процесса получения изделия из действующего типового/группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса |
| | Выбор конструкционных материалов для изделий микроэлектроники |
| | Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники |
| | Определение состава средств технологического оснащения разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники |
| | Составление технологических маршрутов изготовления изделий микроэлектроники |
| | Разработка порядка пооперационного выполнения работ по изготовлению изделий микроэлектроники |
| | Оформление маршрутных карт изготовления изделий микроэлектроники |
| Необходимые умения | Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | Заполнять маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники |
| | Работать с конструкторской документацией на изделия микроэлектроники |
| | Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники |
| Необходимые знания | Базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники |
| | Типовое оборудование и его место в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники |
| | Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники |
| | Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники |
| | Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных и операционных карт для всех типов технологических процессов производства изделий микроэлектроники |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются операционные маршруты производства изделий микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.1.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка и корректировка технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники | Код | A/02.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--|---|
| Трудовые действия | Определение типа производства изделий микроэлектроники |
| | Анализ технологических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники |
| | Выбор схемы контроля технологических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники |
| | Выбор средства контроля технологических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники |
| | Разработка единичных технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники |
| | Разработка единичных технологических процессов на основе технологического процесса-аналога производства изделий микроэлектроники |
| | Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Выбор стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Назначение технологических режимов операций технологического процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Контроль расчетных норм времени операций технологического процесса производства изделий микроэлектроники |
| Необходимые умения | Оформление маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт |
| | Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделий микроэлектроники |
| | Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Анализировать схемы контроля требуемых технических характеристик изделий микроэлектроники |
| | Анализировать возможности средств контроля требуемых технических характеристик изделий микроэлектроники |
| | Разрабатывать системы, методики и средства оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования |
| Анализировать способы закрепления заготовки на технологическом носителе, оснастке, рабочем поле оборудования | |

| | | |
|--------------------|--|---|
| | Выбирать оптимальный технологический процесс-аналог производства изделий микроэлектроники | |
| | Корректировать технологические режимы типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники | |
| | Корректировать технологические режимы технологического процесса-аналога производства изделий микроэлектроники | |
| | Анализировать возможности технологического оборудования производства изделий микроэлектроники | |
| | Анализировать возможности типовой технологической оснастки | |
| | Выбирать технологические режимы операций технологического процесса производства изделий микроэлектроники | |
| | Нормировать технологические операции процесса производства изделий микроэлектроники | |
| | Оформлять технологические документы | |
| Необходимые знания | Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники | |
| | Основные методы и способы контроля технических требований к изготавливаемым изделиям микроэлектроники | |
| | Основные средства контроля технических требований к изготавливаемым изделиям микроэлектроники | |
| | Типы и основные характеристики производства изделий микроэлектроники | |
| | Структура производственного и технологического процесса изготовления изделий микроэлектроники | |
| | Схемы базирования заготовки для изделий микроэлектроники | |
| | Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники | |
| | Правила выбора технологического процесса-аналога | |
| | Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы | |
| | Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и принципы его работы | |
| | Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и принципы ее работы | |
| | Типовые технологические режимы операций технологического процесса производства изделий микроэлектроники | |
| | Методика назначения технологических режимов технологических операций | |
| | Методика расчета норм времени технологических операций | |
| | Стадии разработки технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники | |
| | Основные виды технологических документов и их назначение | |
| | Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт | |
| | Другие характеристики | Объектом трудовых действий является технологическая и нормативная документация производства изделий микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.1.3. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Контроль организации, подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники | Код | A/03.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------|---|
| Трудовые действия | Проверка уровня технического оснащения рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники на соответствие нормам технологической документации |
| | Выдача заключения о соответствии состояния рабочих мест нормативной и технологической документации |
| | Разработка технических требований к оснащению и дооснащению рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием |
| | Формирование технических заданий для оснащения и дооснащения рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием |
| | Взаимодействие с проверяющими и контролирующими органами по вопросам соответствия рабочих мест требованиям и нормам организации и охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты |
| Необходимые умения | Оценивать производительность и качество труда на рабочих местах производства изделий микроэлектроники |
| | Определять соответствие технической оснащённости рабочих мест требованиям технологической и другим видам нормативной документации |
| | Устранять несоответствия в технической оснащённости рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники |
| | Определять потребность в технологическом, контрольно-измерительном и вспомогательном оборудовании на рабочих местах |
| | Определять требования к оснащению и дооснащению рабочих мест |
| Необходимые знания | Технологический процесс производства изделий микроэлектроники |
| | Методика организации и подготовки рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники |
| | Критерии оценки рабочих мест согласно условиям труда |
| | Основное технологическое оборудование, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование и принципы его работы на производстве изделий микроэлектроники |
| | Основы организации и планирования производств изделий микроэлектроники в части оснащения рабочих мест |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются рабочие места для производства изделий микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.1.4. Трудовая функция

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------------------|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Контроль технологической дисциплины на участках производства изделий микроэлектроники | | Код | A/04.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------|---|
| Трудовые действия | Контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов производства изделий микроэлектроники |
| | Контроль выполнения правил эксплуатации технологического оборудования |
| | Проведение плановой аттестации оборудования производства изделий микроэлектроники |
| | Контроль деятельности операторов и соблюдения ими правил проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий изделий микроэлектроники |
| | При отклонении параметров подаваемой на оборудование электроэнергии остановка процесса и сообщение о случившемся по инстанции для принятия решения |
| | Проведение неплановой аттестации оборудования на производстве изделий микроэлектроники |
| Необходимые умения | Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных слоев и изделий |
| | Проводить анализ и определять причины отклонения параметров |
| | Осуществлять технологический надзор |
| | Работать с конструкторской и технологической документацией |
| | Работать с контрольно-измерительным оборудованием на производстве изделий микроэлектроники |
| | Работать с инструкциями по эксплуатации оборудования и приборов на производстве изделий микроэлектроники |
| Необходимые знания | Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники |
| | Система менеджмента качества |
| | Регламенты контроля технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Методы исследования слоев и структур |
| | Методы анализа технологических сред |
| | Технологические режимы технологического и контрольно-измерительного оборудования производства изделий микроэлектроники |
| | Регламенты, стандарты (по охране труда, вакуумной гигиене, чистым зонам) |
| | Операционные, маршрутные и контрольные карты производства изделий микроэлектроники |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий является технологическая дисциплина на рабочих местах производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.1.5. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Контроль соблюдения параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники | Код | A/05.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--|---|
| Трудовые действия | Контроль правильности эксплуатации технологического оборудования на производстве изделий микроэлектроники |
| | Контроль правильности эксплуатации технологической оснастки |
| | Выявление причин брака в изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака в изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Выявление причин приближения линейных размеров и рассовмещений к предельно допустимым |
| | Подготовка предложений по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Согласование внесения изменений в технологические процессы производства изделий микроэлектроники |
| | Согласование внесения изменений в технологическую документацию |
| Необходимые умения | Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий микроэлектроники |
| | Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники |
| | Анализировать режимы работы технологического оборудования на производстве изделий микроэлектроники |
| | Анализировать режимы работы технологической оснастки |
| | Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Выявлять причины потери точности технологического оборудования |
| | Предлагать решения по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники |
| | Вносить изменения в технологические процессы |
| Вносить изменения в технологическую документацию | |
| Необходимые знания | Основные параметры технологических процессов |
| | Правила эксплуатации технологического оборудования |
| | Правила эксплуатации технологической оснастки |
| | Виды брака в изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники |
| | Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники |
| | Процедуры согласования предложений по изменению технологических процессов |

| | |
|-----------------------|---|
| | Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются технологические операции производства изделий микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.1.6. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------------------------|---|-----|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Контроль параметров качества изделий микроэлектроники и анализ причин брака | Код | A/06.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------|---|
| Трудовые действия | Планирование процессов организации сбора и обобщения статистических данных |
| | Статистический анализ технологических параметров операций |
| | Контроль деятельности операторов и соблюдения ими правил проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий изделий микроэлектроники |
| | Определение и устранение причин отклонения параметров технологических операций от заданных |
| | Определение брака при производстве изделий микроэлектроники |
| | Определение причин возникновения брака и их анализ |
| Необходимые умения | Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов |
| | Проводить анализ и определять причины отклонения параметров |
| | Осуществлять технологический надзор |
| | Работать с конструкторской и технологической документацией |
| | Работать с контрольно-измерительным оборудованием |
| | Выявлять различные виды производственного брака |
| | Анализировать причины возникновения брака |
| | Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных |
| Необходимые знания | Собирать и обрабатывать статистические данные |
| | Работать в программах статистического анализа |
| | Типовые технологические процессы |
| | Технические условия на типовые изделия микроэлектроники |
| | Технологические режимы оборудования |
| | Основные виды брака и причины его возникновения |
| | Регламенты, стандарты и правила по охране труда, вакуумной гигиене, чистым зонам |
| | Регламенты контроля |
| Другие характеристики | Операционные, маршрутные и контрольные карты |
| | Программы статистического анализа |
| | Объектом трудовых действий являются изделия микроэлектроники низкой и средней сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.2. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники | Код | В | Уровень квалификации | 6 |
|--------------|---|-----|---|----------------------|---|

| | | | | | |
|---|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Возможные наименования должностей | Инженер-технолог II категории Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники II категории |
|-----------------------------------|---|

| | |
|--|--|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет, магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Опыт работы в должности инженера-технолога или инженера-технолога III категории не менее трех лет |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации |
| | Прохождение работником противопожарного инструктажа |
| | Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|--|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКСО | 210100 | Электроника и микроэлектроника |
| | 210101 | Физическая электроника |
| | 210104 | Микроэлектроника и твердотельная электроника |
| | 210105 | Электронные приборы и устройства |
| | 210106 | Промышленная электроника |
| | 210107 | Электронное машиностроение |
| | 210108 | Микросистемная техника |
| | 240100 | Химическая технология и биотехнология |
| | 240306 | Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники |

3.2.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических операций процессов производства изделий | Код | V/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|---|--|
| Трудовые действия | Разработка последовательности переходов в технологических операциях |
| | Выбор средств технологического оснащения операций |
| | Определение потребности в новых средствах технологического оснащения |
| | Составление заявок на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки |
| | Выбор средств автоматизации элементов технологического процесса |
| | Назначение и расчет режимов обработки в технологических операциях |
| | Подготовка исходных данных, необходимых для расчетов норм времени, трудозатрат и расхода материалов |
| | Определение состава работ и обоснование выбора профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ |
| | Оформление операционных карт и другой технологической документации |
| | Согласование разработанной документации с подразделениями организации |
| | Консультация специалистов подразделений организации по технологическим вопросам |
| Контроль технологических процессов, разработанных специалистами 5 уровня квалификации | |
| Необходимые умения | Анализировать программу выпуска процессов производства изделий микроэлектроники |
| | Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса |
| | Анализировать схемы контроля технических требований |
| | Анализировать схемы расположения на заготовке элементов базирования и закрепления заготовки |
| | Анализировать технологические свойства материалов |
| | Разрабатывать операционные технологические процессы |
| | Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций |
| | Анализировать технологические процессы |
| | Анализировать возможности технологического оборудования |
| | Анализировать возможности технологической оснастки |
| | Рассчитывать технологические режимы |
| Нормировать технологические операции | |

| | |
|--|---|
| Необходимые знания | Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реактивов, инструментов, энергии |
| | Рассчитывать экономическую эффективность и производительность технологического процесса при разработанном порядке переходов |
| | Оформлять технологическую документацию |
| | Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники |
| | Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям |
| | Методы и способы контроля технических требований |
| | Средства контроля технических требований |
| | Типы и основные характеристики производства |
| | Схемы базирования заготовки |
| | Методика проектирования технологических операций |
| | Основное технологическое оборудование и принципы его работы |
| | Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций |
| | Принципы выбора технологического оборудования |
| | Принципы выбора технологической оснастки |
| | Типовые технологические режимы операций производства изделий микроэлектроники |
| | Методика расчета технологических режимов |
| | Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии |
| | Методика расчета норм времени технологических операций |
| Методика расчета экономической эффективности и производительности технологических процессов | |
| Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт | |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий является технологическая и нормативная документация производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.2.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Выбор оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | Код | V/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Заемствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-------------------|--|
| Трудовые действия | Анализ параметров и режимов технологических операций для определения технических требований на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации |
| | Составление технических требований на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации |
| | Определение соответствия характеристик оборудования, |

| | |
|-----------------------|--|
| | технологической оснастки и средств автоматизации характеристикам, требуемым для конкретной технологической операции |
| | Сравнение аналогичных образцов оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации и определение наиболее подходящих на основе критериального подхода |
| | Составление уточняющих запросов производителям оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации |
| | Переписка с поставщиками и производителями оборудования |
| Необходимые умения | Посещение профильных выставок технологического оборудования |
| | Разрабатывать технические требования в соответствии с требованиями нормативной документации |
| | Эксплуатировать оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации |
| | Определять критерии для сравнения оборудования и осуществлять сравнительный анализ по выбранным критериям |
| | Технически грамотно формулировать и излагать в письменном виде уточняющие запросы производителям и поставщикам оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| Необходимые знания | Технические характеристики и особенности изделий микроэлектроники |
| | Технологический процесс производства изделий, параметры и режимы технологических операций |
| | Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации |
| | Особенности типового оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Основы критериального анализа |
| | Правила оформления конструкторской документации |
| | Стилистика деловой переписки |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются оборудование, оснастка и системы автоматизации производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.2.3. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка технических заданий на модернизацию существующего оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | Код | В/03.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-------------------|--|
| Трудовые действия | Выявление параметров оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации, несоответствующих требуемым параметрам |
| | Проведение технико-экономического обоснования целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической |

| | |
|-----------------------|---|
| | оснастки, средств автоматизации Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Оформление конструкторской документации |
| | Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания |
| | Взаимодействие с разработчиками и производителями оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации |
| Необходимые умения | Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций |
| | Определять целесообразность и эффективность модернизации |
| | Разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов |
| | Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания |
| | Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации |
| Необходимые знания | Технические характеристики и особенности изделий микроэлектроники |
| | Технологический процесс производства изделий, параметры и режимы технологических операций |
| | Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации |
| | Правила оформления конструкторской документации |
| | Стилистика деловой переписки |
| | Основы технико-экономического обоснования проектов |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются оборудование, оснастка и системы автоматизации производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.2.4. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники | Код | В/04.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------|---|
| Трудовые действия | Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Оформление конструкторской документации |
| | Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания |
| | Взаимодействие с разработчиками и производителями оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации |
| Необходимые умения | Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций |
| | Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники |
| | Разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов |
| | Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания |
| Необходимые знания | Характеристики и особенности изделий микроэлектроники |
| | Технологический процесс производства изделий, параметры и режимы технологических операций |
| | Методика расчета производительности оборудования |
| | Характеристики типового оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых в оборудовании |
| | Требования к инсталляции и вспомогательным системам типового оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации |
| | Требования к необходимому вспомогательному оборудованию |
| | Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации |
| | Правила оформления конструкторской документации |
| | Стилистика деловой переписки |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются оборудование, оснастка и системы автоматизации производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.2.5. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники | Код | V/05.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--|---|
| Трудовые действия | Разработка единичных технологических процессов |
| | Разработка типовых технологических процессов |
| | Разработка групповых технологических процессов |
| | Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению вновь разработанных технологических процессов |
| | Контроль действий операторов технологического оборудования |
| | Назначение параметров и режимов технологических операций |
| | Составление рецептов операций для технологического оборудования с системами автоматического управления |
| | Анализ результатов измерений характеристик изделий микроэлектроники |
| | Корректировка параметров и режимов технологических операций |
| Необходимые умения | Составлять технологические и маршрутные карты |
| | Разрабатывать маршрутные технологические процессы |
| | Разрабатывать операционные технологические процессы |
| | Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций |
| | Анализировать технологические процессы |
| | Анализировать возможности технологического оборудования |
| | Анализировать возможности технологической оснастки |
| | Рассчитывать технологические режимы |
| | Нормировать технологические операции |
| Необходимые знания | Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии |
| | Оформлять технологическую документацию |
| | Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности |
| | Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям |
| | Методы и способы контроля технических требований |
| | Средства контроля технических требований |
| | Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники |
| | Методика проектирования технологических процессов |
| | Методика проектирования технологических операций |
| | Основное технологическое оборудование и принципы его работы |
| | Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций |
| | Методика расчета технологических режимов |
| | Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии |
| Методика расчета норм времени технологических операций | |
| Методика расчета экономической эффективности технологических | |

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>процессов</p> <p>Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт</p> <p>Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации</p> |
| Другие характеристики | <p>Объектом трудовых действий являются технологические процессы производства изделий микроэлектроники всех видов сложности</p> <p>Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста</p> |

3.2.6. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Планирование и подготовка производственных помещений, размещения оборудования и рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники | Код | В/06.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---|--|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта | |

| | |
|--------------------|---|
| Трудовые действия | Определение требуемого технического и технологического уровня оснащения рабочих мест |
| | Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений |
| | Разработка технических заданий на проектирование нестандартного оборудования рабочих мест и производственных участков |
| | Разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации рабочих мест |
| | Составление заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку |
| | Подготовка технической документации на ремонт технологического оборудования |
| | Разработка инструкций по эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки |
| | Освоение нового технологического оборудования и технологической оснастки |
| Необходимые умения | Выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах |
| | Определять пути решения технических и технологических проблем, возникающих на рабочих местах |
| | Выполнять расчеты параметров нестандартного оборудования рабочих мест |
| | Оформлять конструкторскую документацию на нестандартное оборудование рабочих мест |
| | Устанавливать основные требования к нестандартному оборудованию, средствам автоматизации рабочих мест |
| | Устанавливать потребность в технологическом оборудовании и технологической оснастке |

| | |
|-----------------------|--|
| | Анализировать особенности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки |
| | Оформлять заявки на приобретение технологического оборудования и технологической оснастки |
| Необходимые знания | Технологии производства типовой и специальной продукции |
| | Методика обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест |
| | Принципы разработки планировочных решений |
| | Методика проектирования нестандартного оборудования |
| | Основное технологическое оборудование и принципы его работы |
| | Порядок составления и оформления заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются рабочие места производства изделий микроэлектроники |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.3. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектроники | Код | С | Уровень квалификации | 7 |
|--------------|--|-----|---|----------------------|---|

Происхождение обобщенной трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Возможные наименования должностей | Ведущий инженер-технолог Инженер-технолог I категории Ведущий инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники I категории |
|-----------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – специалитет, магистратура |
| Требования к опыту практической работы | Опыт работы в должности инженера-технолога II категории не менее трех лет |
| Особые условия допуска к работе | Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации |
| | Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--|--|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКСО | 210100 | Электроника и микроэлектроника |
| | 210101 | Физическая электроника |
| | 210104 | Микроэлектроника и твердотельная электроника |
| | 210105 | Электронные приборы и устройства |
| | 210106 | Промышленная электроника |
| | 210107 | Электронное машиностроение |
| | 210108 | Микросистемная техника |
| | 240100 | Химическая технология и биотехнология |
| 240306 | Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники | |

3.3.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники | Код | C/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--------------------|---|
| Трудовые действия | Сбор и систематизация информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микроэлектроники |
| | Анализ полученной информации с целью улучшения качественных и количественных показателей выпускаемых изделий микроэлектроники |
| | Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием |
| | Сравнительный анализ характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования |
| | Оценка технологической и экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники |
| Необходимые умения | Искать информацию в различных печатных и электронных источниках |
| | Систематизировать найденную информацию |
| | Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием |
| | Определять существенные для выпускаемых изделий параметры и |

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования</p> <p>Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования</p> <p>Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования</p> |
| Необходимые знания | <p>Средства поиска информации в информационных сетях</p> <p>Основы структурирования и систематизации информации</p> <p>Методика сравнительного критериального анализа</p> <p>Структура существующих производственного и технологического процессов производства изделий микроэлектроники</p> <p>Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники</p> <p>Используемое технологическое оборудование и принципы его работы</p> <p>Методика расчета экономической эффективности технологических процессов</p> |
| Другие характеристики | <p>Объектом трудовых действий являются перспективные материалы, технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники всех видов сложности</p> <p>Трудовые действия выполняются самостоятельно</p> |

3.3.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники | Код | C/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|---|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--|---|
| Трудовые действия | Анализ конструкции изделий микроэлектроники на технологичность |
| | Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники |
| | Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники |
| | Внесение предложений по изменению конструкции изделий микроэлектроники с целью повышения ее технологичности |
| | Внесение предложений по использованию новых конструкционных материалов |
| | Разработка систем, методик и средств оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования |
| | Разработка единичных технологических процессов |
| | Разработка типовых технологических процессов |
| | Разработка групповых технологических процессов |
| | Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники |
| Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации | |

| | |
|--|--|
| | разработанного технологического процесса |
| | Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса |
| | Установка значений допусков на обработку |
| | Установка технологических режимов |
| | Контроль расчета норм времени технологических операций |
| | Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии) |
| | Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов |
| | Оформление маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт и другой технологической документации |
| | Согласование разработанной документации с подразделениями организации |
| | Консультация специалистов подразделений организации по технологическим вопросам |
| | Контроль технологических процессов, разработанных специалистами 5 и 6 уровня квалификации |
| Необходимые умения | Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники |
| | Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса |
| | Анализировать схемы контроля технических требований |
| | Анализировать возможности средств контроля технических требований |
| | Анализировать схемы расположения на заготовке элементов базирования и закрепления заготовки |
| | Выявлять нетехнологичные элементы конструкций изделий микроэлектроники |
| | Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций изделий микроэлектроники |
| | Анализировать технологические свойства материалов |
| | Разрабатывать маршрутные технологические процессы |
| | Разрабатывать операционные технологические процессы |
| | Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций |
| | Анализировать технологические процессы |
| | Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки |
| | Рассчитывать технологические режимы |
| | Нормировать технологические операции |
| | Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии |
| | Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов |
| | Оформлять технологическую документацию |
| | Необходимые знания |
| Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности | |
| Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям | |
| Методы и способы контроля технических требований | |
| Средства контроля технических требований | |
| Типы и основные характеристики производства | |
| Структура производственного и технологического процессов | |

| | |
|-----------------------|--|
| | Схемы базирования заготовки |
| | Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники |
| | Методика проектирования технологических процессов |
| | Методика проектирования технологических операций |
| | Основное технологическое оборудование и принципы его работы |
| | Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций |
| | Принципы выбора технологического оборудования |
| | Принципы выбора технологической оснастки |
| | Типовые технологические режимы |
| | Методика расчета технологических режимов |
| | Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии |
| | Методика расчета норм времени |
| | Методика расчета экономической эффективности технологических процессов |
| | Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных карт, карт технологического процесса, операционных карт |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий является технологическая и нормативная документация производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно или под руководством более квалифицированного специалиста |

3.3.3. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Организация проведения экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники | Код | C/03.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|--|--|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
|----------|---|---------------------------|--|--|

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

| | |
|-------------------|---|
| Трудовые действия | Анализ передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники |
| | Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования |
| | Подготовка технической и технологической информации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы |
| | Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) |
| | Разработка планов проведения экспериментальных работ |
| | Назначение и инструктаж исполнителей экспериментальных работ |
| | Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>Разработка методик и средств оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования</p> <p>Проведение технико-экономического обоснования внедрения нового технологического оборудования и технологий</p> <p>Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе</p> <p>Анализ и определение причин отклонения параметров от заданных</p> <p>Контроль накопления статистических данных и их обработки, осуществляемых специалистами 5 и 6 уровня квалификации</p> <p>Анализ результатов проведения экспериментальных работ</p> <p>Заклучения о целесообразности внедрения новых технологических процессов и оборудования на основании экспериментальных данных</p> <p>Изучение периодических изданий по технологии производства изделий микроэлектроники</p> <p>Посещение профильных выставок оборудования, технологических семинаров и конференций</p> |
| Необходимые умения | <p>Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий</p> <p>Осуществлять патентные исследования</p> <p>Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР и ОКР</p> <p>Планировать экспериментальные работы</p> <p>Разрабатывать тестовые структуры для оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования</p> <p>Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий</p> <p>Оценивать риски внедрения нового оборудования и процесса</p> <p>Работать с контрольно-измерительным оборудованием</p> <p>Осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе</p> <p>Проводить анализ и определять причины отклонения параметров</p> <p>Работать со статистическими данными</p> <p>Осуществлять технологический надзор</p> <p>Работать с конструкторской, технологической и другими видами нормативной документации</p> |
| Необходимые знания | <p>Базовые технологические процессы и оборудование производства изделий микроэлектроники</p> <p>Передовые технологические процессы и оборудование</p> <p>Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники</p> <p>Типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования</p> <p>Порядок и методы проведения патентных исследований</p> <p>Основы изобретательства</p> <p>Методы математической статистики</p> <p>Основы планирования эксперимента</p> <p>Материалы микроэлектронной промышленности</p> <p>Теория риск-менеджмента</p> <p>Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР и ОКР</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются передовые технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники всех видов сложности Трудовые действия выполняются самостоятельно |
|-----------------------|--|

3.3.4. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Анализ данных экспериментальных работ, выработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроники | Код | C/04.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--------------------|--|
| Трудовые действия | Планирование и проведение экспериментальных работ |
| | Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов |
| | Анализ данных экспериментальных работ |
| | Анализ влияния параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на параметры качества опытных образцов |
| | Статистическое регулирование технологических операций и технологических процессов |
| | Статистический анализ точности и стабильности технологических операций и технологических процессов |
| | Выработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов |
| | Оформление отчетов о результатах проведения экспериментальных работ |
| Необходимые умения | Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения |
| | Работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании |
| | Осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе |
| | Проводить анализ и определять причины отклонения параметров |
| | Анализировать влияние параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на выходные параметры качества изделий микроэлектроники |
| | Работать со статистическими данными |
| | Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов |
| | Работать с конструкторской и технологической и другими видами нормативной документации |

| | |
|-----------------------|--|
| Необходимые знания | Оформлять отчет по итогам экспериментальной деятельности |
| | Технологические процессы, лежащие в основе экспериментальных работ |
| | Основное технологическое оборудование и принципы его действия |
| | Типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования |
| | Взаимосвязь параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов с выходными параметрами качества изделий микроэлектроники |
| | Основы планирования эксперимента |
| | Методы математической статистики |
| Другие характеристики | Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности |
| | Объектом трудовых действий являются технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно |

3.3.5. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------------------------|---|-----|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Разработка методов технического контроля и испытания изделий микроэлектроники | Код | C/05.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Заимствовано из оригинала | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|--------------------|--|
| Трудовые действия | Контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов |
| | Контроль выполнения правил эксплуатации технологического оборудования |
| | Разработка и оформление технологических операций контроля готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Разработка и оформление технических условий для выпускаемых изделий микроэлектроники |
| | Разработка и оформление программ испытаний готовых изделий микроэлектроники |
| | Анализ неисправностей и брака готовой продукции и полуфабрикатов |
| | Выявление причин брака и предложение вариантов его устранения |
| | Проведение операций неразрушающего контроля готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Проведение операций разрушающего технологического контроля и структурного анализа полуфабрикатов изделий |
| | Предварительные испытания готовых изделий микроэлектроники |
| | Участие в проведении приемо-сдаточных и предъявительских испытаниях готовых изделий микроэлектроники |
| | Разработка и оформление паспортов на изделия микроэлектроники |
| | Оформление и комплектование эксплуатационных документов |
| Необходимые умения | Работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании |

| | |
|--|--|
| | Разрабатывать и оформлять технологические операции контроля готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Разрабатывать и оформлять технические условия для выпускаемых изделий микроэлектроники |
| | Разрабатывать и оформлять программы испытаний готовых изделий микроэлектроники |
| | Анализировать неисправности и брак готовой продукции и полуфабрикатов |
| | Выявлять причины брака и предлагать варианты его устранения, а также ремонта и отладки изделий микроэлектроники |
| | Выполнять неразрушающий контроль готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Выполнять разрушающий технологический контроль полуфабрикатов |
| | Проводить предварительные испытания готовых изделий микроэлектроники |
| | Проводить приемо-сдаточные и предъявительские испытания готовых изделий микроэлектроники |
| | Разрабатывать и оформлять паспорта на изделия микроэлектроники согласно требованиям государственных стандартов |
| | Оформлять и комплектовать эксплуатационные документы согласно требованиям государственных стандартов или другим нормативным документам |
| Необходимые знания | Технологические операции контроля готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Типовое и передовое контрольно-измерительное и испытательное оборудование и принципы его работы |
| | Критерии оценки качества готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Методы выполнения неразрушающего контроля готовых изделий и полуфабрикатов |
| | Методы выполнения разрушающего технологического контроля |
| | Неисправности и брак готовой продукции и полуфабрикатов |
| | Варианты устранения брака, ремонт и отладка изделий микроэлектроники |
| | Технические условия для выпускаемой продукции |
| | Испытания готовых изделий |
| | Структура программы испытаний |
| | Общие требования к испытаниям на механические воздействия |
| | Общие требования к испытаниям на климатические воздействия |
| | Общие требования к испытаниям на воздействие специальных факторов |
| | Требования к оформлению и комплектованию эксплуатационных документов |
| | Другие характеристики |
| Трудовые действия выполняются самостоятельно | |

3.3.6. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------------------------|---|-----|---------------------------|---|---|
| Наименование | Анализ причин брака и рассмотрение поступающих рекламаций на выпускаемые изделия микроэлектроники | Код | C/06.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта | |

| | |
|---|---|
| Трудовые действия | Технологический анализ поступающих рекламаций на выпускаемые изделия микроэлектроники |
| | Планирование проведения измерений параметров готовых изделий микроэлектроники |
| | Проведение измерений параметров готовых изделий микроэлектроники высокой сложности |
| | Анализ результатов измерений параметров готовых изделий микроэлектроники |
| | Проведение экспериментов с обработкой и анализом результатов |
| | Моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования |
| | Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонения параметров готовых изделий микроэлектроники от проектных и внесению изменений в технологический процесс |
| | Внесение изменений в технологическую документацию |
| | Согласование изменений, внесенных в технологическую документацию |
| | Обеспечение взаимодействия сотрудников смежных подразделений, работающих над выпускаемой продукцией |
| Необходимые умения | Контроль предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменений в технологических процессах, разработанных специалистами 5 и 6 уровня квалификации |
| | Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве |
| | Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов |
| | Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки |
| | Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Оформлять рекомендации по устранению причин отклонения параметров готового изделия, внесению изменений в технологический процесс |
| | Согласовывать внесение изменений в технологические процессы |
| | Согласовывать внесение изменений в технологическую документацию |
| | Анализировать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменениям в технологических процессах |
| | Необходимые знания |
| Правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки | |
| Требования технических регламентов для выпускаемых изделий | |

| | |
|-----------------------|---|
| | микроэлектроники |
| | Конструкторская, технологическая, эксплуатационная и другие виды нормативной документации на выпускаемые изделия микроэлектроники |
| | Виды брака при изготовлении изделий микроэлектроники |
| | Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники |
| | Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники |
| | Методика планирования эксперимента |
| | Методики обработки экспериментальных данных |
| | Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии |
| | Процедуры согласования предложений по изменению технологических процессов |
| | Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации |
| Другие характеристики | Объектом трудовых действий являются изделия микроэлектроники всех видов сложности |
| | Трудовые действия выполняются самостоятельно |

3.3.7. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологического оснащения участков производства изделий микроэлектроники | Код | C/07.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|--|-----|--------|-----------------------------------|---|

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------------------------|---------------|---|
| Происхождение трудовой функции | Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-------------------|--|
| Трудовые действия | Обследование технического и технологического уровня оснащения производственных участков и технического состояния новых площадей |
| | Планирование производственных участков |
| | Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования производства изделий микроэлектроники |
| | Разработка технических заданий на проектирование нестандартного оборудования рабочих мест и участков производства изделий микроэлектроники |
| | Разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации рабочих мест и производственных участков |
| | Разработка технических заданий на проектирование технологического оборудования |
| | Составление заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку |
| | Организация проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство |
| | Организация работ по освоению технологического оборудования и технологической оснастки и внедрению их в производство |
| | Участие в приемке, пуско-наладке и настройке технологического оборудования и технологической оснастки |

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>Разработка структуры производства, состава участков и штатной расстановки сотрудников</p> <p>Разработка программ повышения эффективности организации труда, внедрения новой техники, организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей</p> <p>Патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов техники и технологии</p> <p>Подготовка технической и технологической информации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы</p> |
| Необходимые умения | <p>Выявлять технические и технологические проблемы на производственных участках</p> <p>Определять пути решения технических и технологических проблем, возникающих на рабочих местах и производственных участках</p> <p>Планировать производственные участки</p> <p>Рассчитывать производственные мощности</p> <p>Рассчитывать загрузку оборудования</p> <p>Выполнять расчеты параметров нестандартного оборудования производственных участков</p> <p>Оформлять конструкторскую документацию на нестандартное оборудование производственных участков</p> <p>Устанавливать основные требования к нестандартному оборудованию, средствам автоматизации и механизации производственных участков</p> <p>Устанавливать потребность в технологическом оборудовании и технологической оснастке</p> <p>Анализировать особенности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки</p> <p>Формировать структуру производства и штатную расстановку сотрудников</p> |
| Необходимые знания | <p>Технологии производства продукции</p> <p>Методика обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей</p> <p>Методика планирования производственных участков</p> <p>Методика проектирования нестандартного оборудования</p> <p>Типовое и передовое технологическое оборудование и принципы его работы</p> <p>Порядок составления и оформления заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку</p> <p>Порядок и методы проведения патентных исследований</p> <p>Основы изобретательства</p> <p>Основы экономики</p> <p>Теория организации и планирования производства</p> |
| Другие характеристики | <p>Объектом трудовых действий являются производственные участки для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Трудовые действия выполняются самостоятельно</p> |

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва

Исполнительный директор

Ажгиревич Артем Иванович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

| | |
|-----|--|
| 1. | ГАОУ СПО ПК № 8 имени И. Ф. Павлова, город Москва |
| 2. | ИФЯЭ НИЯУ ФГАОУ ВПО МИФИ, город Москва |
| 3. | ОАО «НИИТАП», город Москва, Зеленоград |
| 4. | ОАО «Авиакор – авиационный завод», город Самара |
| 5. | ОАО «АЗТМ», город Армавир, Краснодарский край |
| 6. | ОАО «АК «Туламашзавод», город Тула |
| 7. | ОАО «Гидроагрегат», город Павлово, Нижегородская область |
| 8. | ОАО «Камов», город Люберцы, Московская область |
| 9. | ОАО «КБТМ», город Омск |
| 10. | ОАО «Концерн «Вега», город Москва |
| 11. | ОАО «Котласский электромеханический завод», город Котлас, Архангельская область |
| 12. | ОАО «Красногорский завод имени С. А.Зверева», город Красногорск, Московская область |
| 13. | ОАО «Курганмашзавод», город Курган |
| 14. | ОАО «Курский завод «Маяк», город Курск |
| 15. | ОАО «ЛЕПСЕ», город Киров |
| 16. | ОАО «МК ОРМЕТО-ЮУМЗ», город Орск, Оренбургская область |
| 17. | ОАО «Нижнеломовский электромеханический завод», город Нижний Ломов, Пензенская область |
| 18. | ОАО «НИИМЭ и Микрон», город Москва, Зеленоград |
| 19. | ОАО «НИИТМ», город Москва, Зеленоград |
| 20. | ОАО «НИЦЭВТ», город Москва |
| 21. | ОАО «Новосибирский завод искусственного волокна», город Искитим, Новосибирская область |
| 22. | ОАО «НПО ГИПО», город Казань, Республика Татарстан |
| 23. | ОАО «НПП «Старт», город Екатеринбург |
| 24. | ОАО «ОмПО «Иртыш», город Омск |
| 25. | ОАО «Производственное объединение «Севмаш», город Северодвинск, Архангельская область |
| 26. | ОАО «ПСЗ «Янтарь», город Калининград |
| 27. | ОАО «Роствертол», город Ростов-на-Дону |
| 28. | ОАО «СЭЗ им. Серго Орджоникидзе», город Саратов |
| 29. | ОАО «ТНИТИ», город Тула |
| 30. | ОАО «УМПО», город Уфа, Республика Башкортостан |
| 31. | ОАО «УНПП «Молния», город Уфа, Республика Башкортостан |
| 32. | ОАО «ЦКБ «Точприбор», город Новосибирск |
| 33. | ОАО ЭОКБ «Сигнал» имени А. И. Глухарева, город Энгельс-19, Саратовская область |
| 34. | ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», город Москва |

| | |
|-----|--|
| 35. | ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана», город Москва |
| 36. | ФГБОУ ВПО «СамГТУ», ФМиАТ, город Самара |
| 37. | ФГБОУ ВПО ОмГТУ, город Омск |

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор кодов экономической деятельности.

³ Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован в Минюсте России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменением, внесенным приказом Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован в Минюсте России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970), Трудовой кодекс Российской Федерации, статья 213, (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, №1, ст.3; 2004, №35, ст.3607; 2006, №27, ст.2878; 2008, №30, ст.3616; 2011, №49, ст.7031; 2013, №48, ст.6165, №52, ст.6986).

⁴ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

⁵ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.