

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

3 июля 2019. № 480н

Москва

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

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения 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; 2016, № 21, ст. 3002; 2018, №8, ст. 1210; № 50, ст. 7755), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники».
2. Признать утратившими силу:

приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 859н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34860);

пункт 167 Изменений, вносимых в некоторые профессиональные стандарты, утвержденные приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Министр М.А. Топилин

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «3» июля 2019 г. № 480н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники

245
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 5
3.1. Обобщенная трудовая функция «Контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники» 5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники» 8
3.3. Обобщенная трудовая функция «Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники» 12
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники» 18
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 24

I. Общие сведения

Технологическая подготовка производства изделий микроэлектроники	40.058
(наименование вида профессиональной деятельности)	Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества изделий микроэлектроники

Группа занятий:

2152	Инженеры-электроники	-	-
(код ОКЗ[1])	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11	Производство элементов электронной аппаратуры
26.12	Производство электронных печатных плат
71.12.12	Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии,

	машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности

(код ОКВЭД[2]) (наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники	5	Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники	A/01.5	5
			Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники	A/02.5	5
B	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	6	Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению	B/01.6	6
			Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники	B/02.6	6
			Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники	B/03.6	6
C	Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники	6	Разработка и адаптация типовых технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники	C/01.6	6
			Разработка планировок рабочих мест и участков на производстве изделий микроэлектроники	C/02.6	6
			Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники	C/03.6	6
D	Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники	7	Анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	D/01.7	7
			Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	D/02.7	7

			Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники	D/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Контроль технологических процессов производства 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, профессий	Инженер-технолог Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет в области производства изделий микроэлектроники при наличии среднего профессионального образования Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриат
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований)[3] Прохождение противопожарного инструктажа[4] Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте[5] Наличие II квалификационной группы по электробезопасности[6]
Другие характеристики	–

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС[7]	–	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР[8]	22854	Инженер-технолог
ОКСО[9]	2.11.02.13	Твердотельная электроника
	2.11.02.14	Электронные приборы и устройства
	2.11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	2.11.03.04	Электроника и наноэлектроника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства 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	Проверка уровня технического оснащения рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники на соответствие нормам технической документации
	Разработка технических требований к оснащению и дооснащению рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием
	Проведение плановой аттестации оборудования производства изделий микроэлектроники
	Проведение внеплановой аттестации оборудования на производстве изделий микроэлектроники
	Формирование технического задания для оснащения и дооснащения рабочих мест технологическим, контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием
	Подготовка документов для выполнения работ по специальной оценке условий труда
Необходимые умения	Определять соответствие технической оснащенности рабочих мест требованиям технической документации
	Устранять несоответствия в технической оснащенности 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	Состав и порядок оформления документов по специальной оценке условий труда
	Методика организации и подготовки рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники
	Технологический процесс производства изделий микроэлектроники
	Основное технологическое оборудование, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
	Основы организации и планирования производств изделий микроэлектроники в части оснащения рабочих мест
	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 и электробезопасности
Другие характеристики	–

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5

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

Трудовые действия	Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования
	Контроль соблюдения правил эксплуатации технологической оснастки
	Контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов
	Выявление причин брака в изготовлении изделий микроэлектроники
	Статистический анализ пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Подготовка предложений по предупреждению и исправлению брака при изготовлении изделий микроэлектроники
	Контроль предложений по изменению технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники и предупреждению и ликвидации брака
	Согласование изменений, внесенных в технологическую документацию, с работниками на участках производства изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий микроэлектроники
	Заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные карты
	Выявлять причины потери точности технологического оборудования
	Предлагать решения по обеспечению воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Контролировать и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе
	Использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники
	Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов
	Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных
	Вносить изменения в технологическую документацию
Необходимые знания	Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Правила эксплуатации технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
	Правила эксплуатации технологической оснастки для производства изделий микроэлектроники
	Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники
	Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации
Другие характеристики	–

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	Код	B	Уровень квалификации	6

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

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

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года инженером-технологом по производству изделий микроэлектроники
Особые условия допуска к работе	–
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышение квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

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

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению	Код	B/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Анализ поступающих рекламаций на выпускаемые изделия микроэлектроники
	Разработка форм контрольных листков и контрольных карт
	Статистический анализ параметров технологических операций
	Выявление и устранение причин отклонения параметров технологических операций от заданных
	Определение причин возникновения брака и их анализ
	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, с разработчиками изделий микроэлектроники
	Согласование предложений по изменению технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Разработка решений по обеспечению воспроизводимости и повышению пригодности технологических процессов производства изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных
	Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов
	Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки
	Определять причины отклонения параметров готового изделия от заданных
	Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве
	Анализировать предложения по изменениям в технологических процессах и предупреждению и ликвидации брака в производстве изделий микроэлектроники
	Согласовывать внесение изменений в технологические процессы
	Согласовывать внесение изменений в технологическую документацию
Необходимые знания	Параметры и режимы технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки для производства изделий микроэлектроники
	Требования технических регламентов на выпускаемые изделия микроэлектроники
	Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники
	Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники
	Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических

	процессов производства изделий микроэлектроники
	Программы статистического анализа
	Процедуры согласования предложений по изменению технологических процессов
	Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации
Другие характеристики	–

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники	Код	B/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Определение типа производства изделий микроэлектроники
	Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
	Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
	Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
	Выбор технологического процесса-аналога изготовления изделия из типовых технологических процессов или поиск аналога единичного процесса
	Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
	Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
	Разработка единичных технологических процессов на основе технологического процесса-аналога производства изделий микроэлектроники
	Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Выбор стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Назначение технологических режимов операций единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Выбор схемы контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
	Выбор средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
	Составление и оформление технологической документации на единичный технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделий

	микроэлектроники
	Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Анализировать способы закрепления заготовки на технологической оснастке
	Выбирать оптимальный технологический процесс-аналог производства изделий микроэлектроники
	Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
	Анализировать возможности применения стандартной технологической оснастки
	Выбирать технологические режимы операций единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Нормировать технологические операции единичного процесса производства изделий микроэлектроники
	Анализировать схемы контроля технических характеристик изделий микроэлектроники
	Анализировать возможности средств контроля технических характеристик изделий микроэлектроники
	Оформлять технологическую документацию
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
	Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники
	Схемы базирования заготовок изделий микроэлектроники
	Правила выбора технологического процесса-аналога
	Методика назначения технологических режимов технологических операций
	Стандартное оборудование и его место в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники
	Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники
	Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
	Основные виды технологической документации и их назначение
	Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
Другие характеристики	–

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники	Код	B/03.6	**Уровень (подуровень) квалификации**	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано 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 требованиям технологической операции
	Сравнение образцов оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации и определение прототипа для разработки
	Оформление конструкторской документации на разработку оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
	Составление запросов производителям оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации
	Переписка и переговоры с поставщиками и производителями оборудования
Необходимые умения	Разрабатывать технические требования в соответствии с решаемыми технологическими задачами производства изделий микроэлектроники
	Проводить сравнительный анализ оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации по заданным критериям
	Формулировать уточняющие запросы производителям и поставщикам оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
	Проводить переговоры с производителями и поставщиками оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
Необходимые знания	Технические характеристики и особенности изделий микроэлектроники
	Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Характеристики и особенности стандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций
	Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
	Правила оформления конструкторской документации
	Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
	Стилистика деловой переписки
Другие характеристики	–

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники	Код	C	Уровень квалификации	6

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

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

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации или Высшее образование – магистратура, специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером-технологом по производству изделий микроэлектроники III категории при наличии высшего образования – бакалавриат Не менее одного года инженером-технологом по производству изделий микроэлектроники III категории при наличии высшего образования – магистратура, специалитет
Особые условия допуска к работе	–
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышение квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

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

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка и адаптация типовых технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Определение типа производства изделий микроэлектроники
	Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям

	микроэлектроники
	Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
	Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
	Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
	Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
	Разработка типовых технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Назначение технологических режимов операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Разработка схем контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
	Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
	Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
	Составление и оформление технологической документации на типовой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделий микроэлектроники
	Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники
	Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Разрабатывать способы закрепления заготовки на технологической оснастке
	Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники
	Корректировать технологические режимы единичного и типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Анализировать возможности применения технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
	Анализировать возможности применения технологической оснастки
	Назначать технологические режимы операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Нормировать технологические операции типового процесса производства изделий микроэлектроники
	Рассчитывать экономическую эффективность разрабатываемых технологических процессов
	Оформлять технологическую документацию
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
	Типовые технологические процессы и режимы производства изделий

	микроэлектроники
	Схемы базирования заготовки изделий микроэлектроники
	Методика расчета норм времени технологических операций
	Методика назначения технологических режимов технологических операций
	Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
	Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и особенности его эксплуатации
	Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и особенности ее эксплуатации
	Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники
	Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
	Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
	Основные виды технологической документации и их назначение
	Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
Другие характеристики	–

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка планировок рабочих мест и участков на производстве изделий микроэлектроники	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей
	Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест
	Определение состава основного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
	Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
	Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования участка производства изделий микроэлектроники
	Расчет количества основного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
	Расчет количества вспомогательного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
	Расчет коэффициента использования оборудования участка производства изделий микроэлектроники
	Расчет плотности сборки на отдельных сборочных позициях участка производства изделий микроэлектроники
	Разработка планировочных решений производственных и

	вспомогательных помещений производства изделий микроэлектроники
	Определение состава работников на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
	Расчет количества работников на участке производства изделий микроэлектроники
	Разработка предложений по изменению структуры технологического процесса для сокращения принятого количества оборудования производства изделий микроэлектроники
	Оформление планов расположения оборудования производства изделий микроэлектроники
	Оформление ведомостей и спецификаций оборудования производства изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом
	Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса
	Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса
	Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования
	Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования
	Определять состав и количество работников для проектируемого производственного участка
	Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
Необходимые знания	Классификация оборудования и принципы его работы
	Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей
	Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств
	Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования
	Методы расчета количества работников
	Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций
	Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки
	Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники
	Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники
	Основы экономики производства
	Основы организации и планирования производства
	Правила оформления планов расположения оборудования
	Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
Другие характеристики	–

3.3.3. Трудовая функция

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

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

Трудовые действия	Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Разработка технико-экономического обоснования целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Оформление конструкторской документации на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники на соответствие требованиям технического задания
Необходимые умения	Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники
	Определять целесообразность и эффективность модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники
	Разрабатывать конструкторскую документацию на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации в соответствии с требованиями стандартов и локальных нормативных актов
	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 технологических операций
	Методика расчета производительности оборудования
	Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники

	Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании
	Требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации
	Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
	Методики технико-экономического обоснования проектов
	Правила оформления конструкторской документации
	Стилистика деловой переписки
	Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
Другие характеристики	–

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники	Код	D	Уровень квалификации	7

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

Возможные наименования должностей, профессий	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 и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет инженером-технологом по производству изделий микроэлектроники II категории
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) Прохождение противопожарного инструктажа Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II квалификационной группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышение квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники

ЕКС	–	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	Код	D/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 информации с целью улучшения качественных и количественных показателей качества выпускаемых изделий микроэлектроники
	Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием для производства изделий микроэлектроники
	Сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
	Выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства изделий микроэлектроники
	Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Искать информацию в 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 характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
	Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
	Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования
Необходимые знания	Средства поиска информации в информационных сетях
	Основы структурирования и систематизации информации

	Методика сравнительного анализа
	Структура существующих технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
	Используемое технологическое оборудование и принципы его работы
	Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
	Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
Другие характеристики	–

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано 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 для производства изделий микроэлектроники
	Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области производства изделий микроэлектроники
	Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
	Разработка образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов изделий микроэлектроники
	Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства изделий микроэлектроники
	Анализ результатов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
	Анализ и определение причин отклонения параметров технологических операций производства изделий микроэлектроники от заданных
	Анализ влияния параметров и режимов технологических операций производства изделий микроэлектроники на параметры качества опытных образцов изделий микроэлектроники

	Заключения о целесообразности внедрения новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники и оборудования на основании экспериментальных данных
	Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства изделий микроэлектроники
	Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
	Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий
	Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
	Осуществлять патентные исследования
	Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР
	Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения
	Использовать контрольно-измерительное и испытательное оборудование для проведения экспериментальных работ по отработке новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
	Измерять выходные параметры изделий микроэлектроники
	Работать со статистическими данными
	Анализировать влияние параметров и режимов технологических операций на выходные параметры качества изделий микроэлектроники
	Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий
	Оформлять отчет по итогам экспериментальных исследований
	Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов
Необходимые знания	Отечественный и зарубежный опыт производства изделий микроэлектроники
	Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
	Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
	Порядок и методы проведения патентных исследований
	Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
	Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации
	Взаимосвязь параметров и режимов технологических операций с выходными параметрами изделий микроэлектроники
	Методы математической статистики
	Основы планирования эксперимента
	Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности
	Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР
	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 и электробезопасности
Другие характеристики	–

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники	**Код**	D/03.7	**Уровень (подуровень) квалификации**	7

Происхождение трудовой функции	**Оригинал** X	**Заимствовано из оригинала**		
			Код оригинала	**Регистрационный номер профессионального стандарта**

Трудовые действия	Определение типа производства изделий микроэлектроники
	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 материалов в производстве изделий микроэлектроники
	Разработка единичных технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Разработка типовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Разработка групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
	Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	Установка технологических режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Контроль расчета норм времени технологических операций
	Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии)
	Разработка методик и средств оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Разработка методик повышения управляемости технологических процессов производства изделий микроэлектроники

	Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
	Составление и оформление технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
Необходимые умения	Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники
	Выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического процесса
	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
	Выбирать средства технологического оснащения операций
	Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса
	Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки
	Определять потребности в новых средствах технологического оснащения
	Анализировать схемы контроля технических требований
	Анализировать возможности средств контроля технических требований
	Рассчитывать технологические режимы
	Нормировать технологические операции
	Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии
	Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов
	Составлять заявки на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки
	Определять состав работ и профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ
	Оформлять технологическую документацию
Необходимые знания	Основные критерии технологичности изделий
	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
	Методики проектирования технологических процессов
	Методики проектирования технологических операций
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
	Методы повышения управляемости процессов производства изделий микроэлектроники

	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
	Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
	Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
Другие характеристики	–

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Общероссийское отраслевое объединение работодателей «Союз машиностроителей России», город Москва
Заместитель исполнительного директора Иванов С. В.

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Российская электроника», город Москва
2	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
3	ООО «Союз машиностроителей России», город Москва
4	Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
5	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
6	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва

---

[1] Общероссийский классификатор занятий.

[2] Общероссийский классификатор видов 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 Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848), приказом Минтруда России, Минздрава России от 6 февраля 2018 г. № 62н/49н (зарегистрирован Минюстом России 2 марта 2018 г., регистрационный № 50237).

[4] Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (зарегистрирован Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный № 10938) с изменениями, внесенными приказами МЧС России от 27 января 2009 г. № 35 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2009 г., регистрационный № 13429) и от 22 июня 2010 г. № 289 (зарегистрирован Минюстом России 16 июля 2010 г., регистрационный № 17880).

[5] Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209).

[6] Приказ Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (зарегистрирован Минюстом России 22 января 2003 г., регистрационный № 4145), с изменениями, внесенными приказом Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757 (зарегистрирован Минюстом России 22 ноября 2018 г., регистрационный № 52754).

[7] Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

[8] Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

[9] Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

gost.e-ecolog.ru