

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники

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 .....	4
3.1. Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники .....	4
3.2. Оптимизация и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.....	8
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта .....	12
4.1. Ответственная организация-разработчик .....	12
4.2. Наименования организаций – разработчиков .....	12

### I Общие сведения

Выполнение процессов фотолитографии при производстве изделий  
микроэлектроники

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Формирование на поверхности подложки фоторезистивной маски для создания локальных областей в изделиях микроэлектроники

Группа занятий:

7549	Квалифицированные рабочие промышленности и рабочие родственных занятий, не входящие в другие группы	7321	Фотолитограф
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11	Производство элементов электронной аппаратуры
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	3	Проведение технологического процесса нанесения фоторезиста на поверхность подложки изделий микроэлектроники	А/01.3	3
			Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	А/02.3	
			Проявление фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	А/03.3	
			Контроль качества фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	А/04.3	
В	Оптимизация и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	4	Контроль параметров технологических процессов прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники	В/01.4	4
			Оценка влияния параметров технологического оборудования и свойств используемых материалов на качество технологических процессов прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники	В/02.4	
			Анализ видов и причин технологических несоответствий, возникающих при проведении процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	В/03.4	

### III Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	A	Уровень квалификации	3
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Оператор прецизионной фотолитографии
----------------------------------------------	--------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение на базе основного общего образования – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	-
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 <sup>3</sup> Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности <sup>4</sup>
Другие характеристики	Профессиональное обучение по программам повышения квалификации рабочих и служащих Знание основ системы менеджмента качества

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	7321	Фотолитограф
ЕТКС <sup>5</sup>	§82	Оператор прецизионной фотолитографии 2 разряд
	§83	Оператор прецизионной фотолитографии 3 разряд

	§84	Оператор прецизионной фотолитографии 4 разряд
	§85	Оператор прецизионной фотолитографии 5 разряд
	§86	Оператор прецизионной фотолитографии 6 разряд
	§87	Оператор прецизионной фотолитографии 7 разряд
ОКПДТР <sup>6</sup>	15916	Оператор прецизионной фотолитографии
ОКСО <sup>7</sup>	2.12.02.03	Радиоэлектронные приборные устройства

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологического процесса нанесения фоторезиста на поверхность подложки изделий микроэлектроники	Код	A/01.3	Уровень квалификации	3
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка поверхности подложки к процедуре нанесения фоторезиста
	Оценка готовности оборудования к проведению процесса нанесения фоторезиста
	Проведение процесса нанесения и сушки фоторезиста на поверхности подложки
	Оценка качества формирования фоторезистивной пленки
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов
Необходимые умения	Определять, выставлять и регулировать на оборудовании параметры технологического процесса нанесения фоторезиста
	Проводить контроль качества сформированной фоторезистивной пленки
Необходимые знания	Межоперационное время хранения подложек
	Методы и режимы нанесения фоторезиста
	Методы и режимы сушки фоторезистивного слоя
	Виды и свойства используемых материалов
	Сроки годности и условия хранения используемых материалов
	Методы оценки качества фоторезистивной пленки
	Правила техники безопасности при работе на оборудовании нанесения фоторезиста
	Нормативная документация, операционные карты по работе на

	оборудовании и проведения процессов
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	A/02.3	Уровень квалификации	3
--------------	----------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор фотошаблона
	Оценка качества фотошаблона (отсъем на повторяющиеся дефекты)
	Оценка готовности оборудования к проведению процесса совмещения и экспонирования согласно регламенту
	Выбор режимов экспонирования (доза излучения, фокусное расстояние, величина смещения)
Необходимые умения	Определить тип фотошаблона для процесса экспонирования
	Сделать отсъем фотошаблона на проведение контроля повторяющихся дефектов
	Определить режимы процесса экспонирования
Необходимые знания	Назначение фотошаблона
	Методы оценки качества фотошаблона
	Роль пелликла
	Знание электронно-вакуумной гигиены и правил работы в чистых помещениях
	Виды дефектов при совмещении и экспонировании
	Параметры процессов экспонирования
	Межоперационное время хранения подложек
	Правила техники безопасности при работе на участке фотолитографии
	Нормативная документация, операционные карты по работе на оборудовании и проведения процессов
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
Другие характеристики	-

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Проявление фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	A/03.3	Уровень квалификации	3
--------------	-----------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор режима проявления фоторезистивной маски
	Оценка готовности оборудования к проведению процесса проявления фоторезиста согласно регламенту
	Проведение процесса проявления фоторезиста
	Оценка качества процесса проявления фоторезиста согласно контрольной карте
Необходимые умения	Определять, выставлять и регулировать на оборудовании параметры технологического процесса проявления фоторезиста
	Проводить контроль качества проявления фоторезистивной пленки
Необходимые знания	Межоперационное время хранения подложек
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Режимы проявления фоторезиста
	Виды и свойства проявителей
	Сроки годности и условия хранения проявителей
	Методы оценки качества проявления фоторезистивной пленки
	Правила техники безопасности при работе на оборудовании проявления фоторезистивной маски
	Знание контрольной карты и действий при отклонениях
Другие характеристики	-

### 3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль качества фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	A/04.3	Уровень квалификации	3
--------------	------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Контроль параметров фоторезистивной маски (толщина пленки фоторезиста, точность совмещения, контролируемый линейный размер)
	Принятие решения о дальнейшей обработке продукции в соответствии с требованиями технологической документации
	Идентификация продукции
	Оформление записей по качеству
Необходимые умения	Проводить измерения параметров фоторезистивной маски
	Проводить идентификацию продукции
	Оформлять записи по качеству
Необходимые знания	Требования нормативной документации, требования технического задания
	Параметры контроля фоторезистивной маски
	Свойства используемых химических материалов
	Режимы выполнения технологических процессов прецизионной фотолитографии
	Режимы работы измерительного оборудования
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Свойства поверхности подложки, адгезия
	Виды дефектов при формировании фоторезистивной маски
	Требования сопроводительной документации к контролируемым параметрам
	Приемы работы с оптическим контрольно-измерительным оборудованием
Другие характеристики	-

### 3.2 Обобщенная трудовая функция

Наименование	Оптимизация и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	В	Уровень квалификации	4
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Контролер
----------------------------------------------	-----------



Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение на базе основного общего образования – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее шести месяцев в должности оператора прецизионной фотолитографии
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 инструктажа по охране труда и технике безопасности
Другие характеристики	Профессиональное обучение по программам повышения квалификации рабочих и служащих Знание основ системы менеджмента качества

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	7549	Квалифицированные рабочие промышленности и рабочие родственных занятий, не входящие в другие группы
ЕТКС	§34	Контролер деталей и приборов 4 разряда
	§35	Контролер деталей и приборов 5 разряда
	§36	Контролер деталей и приборов 6 разряда
ОКПДТР	12950	Контролер деталей и приборов
	12974	Контролер качества продукции и технологического процесса
ОКСО	2.12.02.03	Радиоэлектронные приборные устройства

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров технологических процессов прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники	Код	В/01.4	Уровень квалификации	4
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение контроля параметров фоторезистивной маски
	Работа с микроскопом и средствами контроля параметров фоторезистивной маски
	Оформление результатов измерения параметров технологических

	процессов фотолитографии
Необходимые умения	Проводить замеры толщины пленки фоторезиста
	Проводить замеры линейных размеров контролируемых элементов и величины рассовмещения слоев фоторезистивной маски
	Идентификация продукции (подпись продукции, размещение продукции на место хранения в соответствии с идентификацией)
Необходимые знания	Нормы контроля параметров технологических процессов фотолитографии изделий микроэлектроники (величина контролируемого размера, точность совмещения, доза облучения, время проявления, толщина пленки фоторезиста)
	Показатели процессов формирования фоторезистивной маски (величина контролируемого линейного размера, точность совмещения слоев структуры, количество «дефектов» по классификации контрольной карты)
	Межоперационное время хранения продукции
	Параметры технологических процессов формирования фоторезистивной маски
	Требования нормативной документации процессов фотолитографии (требования технологических и контрольных карт, требования технического задания на изделие)
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
Основные положения системы менеджмента качества	
Другие характеристики	-

### 3.2.2 Трудовая функция

Наименование	Оценка влияния параметров технологического оборудования и свойств используемых материалов на качество технологических процессов прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники	Код	В/02.4	Уровень квалификации	4
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Осуществлять подбор различных вариаций режимов процессов фотолитографии для получения необходимых результатов
	Проводить оценку результатов выполнения процессов фотолитографии
Необходимые умения	Определять оптимальное значение параметров процесса фотолитографии

	Регулировать параметры процесса фотолитографии
	Работать с микроскопом и средствами контроля параметров фоторезистивной маски
Необходимые знания	Межоперационное время хранения подложек
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Параметры технологических процессов формирования фоторезистивной маски
	Правила работы на технологическом оборудовании процессов фотолитографии
	Свойства используемых химических материалов
Другие характеристики	-

### 3.2.3 Трудовая функция

Наименование	Анализ видов и причин технологических несоответствий, возникающих при проведении процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Код	В/03.4	Уровень квалификации	4
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Идентификация несоответствующей продукции
	Оформление записей по качеству процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
	Установление причинно-следственных связей возникновения несоответствующей продукции изделий микроэлектроники
	Регулировка параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники в допустимых технологической документацией диапазонах для корректировки параметров процессов фотолитографии
Необходимые умения	Идентифицировать несоответствующую продукцию
	Вести записи по качеству (заполнение рабочих журналов, сопроводительных листов, сигнальных талонов. Сравнение полученных результатов с требованиями контрольной карты)
Необходимые знания	Виды, причины и методы устранения брака процессов фотолитографии
	Правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях

	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Действия с несоответствующей продукцией
	Критерии несоответствия продукции требованиям документации
Другие характеристики	-

#### IV Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

Фонд инфраструктурных и образовательных программ, город Москва	
Генеральный директор	Свинаренко Андрей Геннадьевич

##### 4.2. Наименования организаций – разработчиков

1.	АО «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники», город Москва, город Зеленоград
2.	ПАО «Микрон», город Москва, город Зеленоград

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

<sup>2</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>3</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 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 N 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).

<sup>4</sup> Приказ Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (зарегистрирован Минюстом России 22 марта 2007 г., регистрационный № 9133), с изменениями, внесенными приказами Ростехнадзора от 5 июля 2007г. № 450 (зарегистрирован Минюстом России 23 июля 2007 г., регистрационный № 9881), от 27 августа 2010 г. № 823 (зарегистрирован Минюстом России 7 сентября 2010 г., регистрационный № 18370), от 15 декабря 2011 г. № 714 (зарегистрирован Минюстом России 8 февраля 2012 г., регистрационный № 23166), от 19 декабря 2012г. № 739 (зарегистрирован Минюстом России 5апреля 2013 г., регистрационный № 28002), от 6 декабря 2013 г. № 591 (зарегистрирован Минюстом России 14 марта 2014 г., регистрационный № 31601), от 30 июня 2015 г. № 251 (зарегистрирован Минюстом России 27 июля 2015 г., регистрационный № 38208).

<sup>5</sup> Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.

<sup>6</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94.

<sup>7</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию.