



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРУД РОССИИ)**

**ПРИКАЗ**

21 марта 2022 г.

Москва

№ 147н

**Об утверждении профессионального стандарта  
«Оператор прецизионной фотолитографии 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), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники».
2. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2022 г. и действует до 1 сентября 2028 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «21» марта 2022 г. № 147н

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники

1526  
Регистрационный номер

### Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании».....	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках».....	8
3.3. Обобщенная трудовая функция «Контроль технологических процессов прецизионной фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники и регулировка параметров при выявлении несоответствий».....	13
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	18

### I. Общие сведения

Выполнение процессов фотолитографии при производстве изделий микроэлектроники

40.236

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

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

Группа занятий:

7549	Квалифицированные рабочие промышленности и рабочие родственных занятий, не входящие в другие группы	8189	Операторы промышленных установок и машин, не входящие в другие группы
(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
А	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	4	Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
			Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
			Проявление фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
В	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	4	Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста, антиотражающего покрытия при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках
			Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках
			Проведение технологического процесса проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках
С	Контроль технологических процессов прецизионной фотоитографии при изготовлении изделий микроэлектроники и регулировка параметров при выявлении несоответствий	4	Контроль параметров фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
			Выполнение действий при выявлении технологических несоответствий, возникающих при проведении процессов фотоитографии при изготовлении изделий микроэлектроники

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	Код	A	Уровень квалификации	4
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Оператор прецизионной фотолитографии 3-го разряда Оператор прецизионной фотолитографии 4-го разряда
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее шести месяцев по профессии с более низким (предыдущим) разрядом для оператора прецизионной фотолитографии 4-го разряда
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров <sup>3</sup> Прохождение обучения по охране труда и проверка знаний требований охраны труда <sup>4</sup>
Другие характеристики	-

#### 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 <sup>5</sup>	§ 83	Оператор прецизионной фотолитографии 3-го разряда
	§ 84	Оператор прецизионной фотолитографии 4-го разряда
ОКПДТР <sup>6</sup>	15916	Оператор прецизионной фотолитографии
ОКСО <sup>7</sup>	2.11.01.09	Оператор микроэлектронного производства

#### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	Код	A/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проверка готовности оборудования к проведению процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин в соответствии с требованиями нормативно-технической документации производства изделий микроэлектроники
	Подготовка поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники, к процессу нанесения слоя фоторезиста
	Проведение процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники, проведение сушки нанесенного слоя фоторезиста
	Проведение визуального контроля качества сформированного слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин
	Принятие решения о дальнейшей обработке пластин в соответствии с требованиями технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники
	Взаимодействие с сотрудниками отдела сопровождения технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих пластин
Необходимые умения	Определять, выставлять и регулировать на оборудовании параметры технологического процесса нанесения слоя фоторезиста в соответствии с требованиями технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники
	Оценивать состояние поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, перед началом технологического процесса
	Работать с вакуумными пинцетами
	Проводить измерение толщины слоя фоторезиста (фоторезистивной маски) на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Проводить входной контроль качества применяемых в процессе фотолитографии химических материалов в соответствии с технологической документацией по изготовлению изделий микроэлектроники
	Оформлять записи по качеству пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
Необходимые знания	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
	Требования нормативно-технической и технологической документации, требования технического задания на изготовление изделий микроэлектроники с применением процессов фотолитографии Технологические карты проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники

	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Методы и режимы нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, и режимы нанесения вспомогательных слоев, применяемых при нанесении слоя фоторезиста на поверхность пластин
	Методы и режимы сушки фоторезистивного слоя на поверхности пластин, необходимых для производства изделий микроэлектроники
	Виды и свойства химических материалов, используемых в процессе фотолитографии изделий микроэлектроники
	Сроки годности и условия хранения используемых в процессе фотолитографии материалов, необходимых при изготовлении изделий микроэлектроники
	Методы оценки качества слоя фоторезиста на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на оборудовании нанесения слоя фоторезиста при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Основы системы менеджмента качества
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	Код	A/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка готовности оборудования к проведению процесса совмещения и экспонирования фоторезистивной маски согласно регламенту изготовления изделий микроэлектроники
	Выбор фотошаблона для проведения процесса экспонирования при изготовлении изделий микроэлектроники в соответствии с конструкторской документацией на изделие
	Выбор режимов экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники для обеспечения параметров фоторезистивной маски в соответствии с требованиями контрольной карты процесса фотолитографии (доза излучения, фокусное расстояние, величина смещения)
	Проведение визуального контроля качества фотошаблона и отъема на повторяющиеся дефекты при проведении процессов совмещения и

	экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Принятие решения о дальнейшей обработке рабочих пластин в соответствии с требованиями технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении операции совмещения и экспонирования фоторезистивной маски
	Взаимодействие с сотрудниками отдела сопровождения технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин
Необходимые умения	Определять тип фотошаблона для процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Проводить контроль точности совмещения слоев формируемой структуры на пластине при изготовлении изделий микроэлектроники
	Проводить контроль повторяющихся дефектов фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Определять режимы процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Осуществлять загрузку фотошаблонов в фотолитографическое оборудование при проведении процессов совмещения и экспонирования пластин при изготовлении изделий микроэлектроники, осуществлять выгрузку фотошаблонов по окончании процесса экспонирования
	Определять и классифицировать метки совмещения слоев формируемой структуры на пластине при изготовлении изделий микроэлектроники
	Работать с вакуумными пинцетами
	Работать на метрологическом оборудовании для проверки точности совмещения фотолитографических слоев на пластинах при изготовлении изделий микроэлектроники
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Назначение и типы фотошаблонов для проведения процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники
	Методы оценки качества фотошаблона, применяемого в процессе фотолитографии для формирования топологического слоя на поверхности пластин при изготовлении изделий микроэлектроники
	Правила хранения и перемещения фотошаблона, необходимого для изготовления изделий микроэлектроники с применением фотолитографии
	Назначение защитной пленки (пелликла) и требования к ней
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Виды дефектов фоторезистивной маски, возникающих при выполнении процесса совмещения и экспонирования
	Параметры процессов экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на участке фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники

	Нормативно-техническая и технологическая документация проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Физико-химические основы процесса фотолитографии с проектными нормами выше 0,6 мкм
	Свойства химических материалов, используемых для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Основы системы менеджмента качества
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Проявление фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	Код	A/03.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проверка готовности оборудования к проведению процесса проявления фоторезистивной маски на поверхности пластин согласно регламенту изготовления изделий микроэлектроники
	Выбор режима проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Проведение процесса проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Проведение визуального контроля качества фоторезистивной маски на поверхности пластин согласно требованиям технологической карты изготовления изделий микроэлектроники
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении процесса проявления слоя фоторезиста
	Взаимодействие с сотрудниками отдела технологического сопровождения процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин
Необходимые умения	Определять, выставлять и регулировать параметры технологического процесса проявления слоя фоторезиста на оборудовании для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Работать с вакуумными пинцетами
	Оценивать качество поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, до и после проведения процесса проявления в соответствии с требованиями технологической документации
	Проводить контроль качества проявления слоя фоторезиста на поверхности пластины
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве



Необходимые знания	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Свойства химических материалов, используемых для проведения процесса фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники
	Режимы проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин
	Виды и свойства проявителей, используемых при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Сроки годности и условия хранения проявителей, используемых при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Методы оценки качества проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при проведении процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на оборудовании, используемом для проведения процессов проявления фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Требования технологической и контрольной карты на процесс фотолитографии и порядок действий при выявлении отклонений параметров фоторезистивной маски
	Основы системы менеджмента качества
Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	Код	В	Уровень квалификации	4
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Оператор прецизионной фотолитографии 5-го разряда Оператор прецизионной фотолитографии 6-го разряда
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года работы с более низким (предыдущим) разрядом
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения по охране труда и проверка знаний

	требований охраны труда
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже, чем один раз в пять лет

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8189	Операторы промышленных установок и машин, не входящие в другие группы
ЕТКС	§ 85	Оператор прецизионной фотолитографии 5-го разряда
	§ 86	Оператор прецизионной фотолитографии 6-го разряда
ОКПДТР	15916	Оператор прецизионной фотолитографии
ОКСО	2.11.01.09	Оператор микроэлектронного производства

## 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста, антиотражающего покрытия при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	Код	В/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка автоматизированной установки для проведения процессов фотолитографии и материалов к проведению процесса нанесения слоя фоторезиста и антиотражающего покрытия на поверхность пластин, используемых при производстве изделий микроэлектроники
	Проверка готовности автоматизированных установок к проведению процессов нанесения слоя фоторезиста, антиотражающего покрытия
	Подготовка поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, к процессу нанесения слоя фоторезиста на автоматизированных установках
	Проведение процесса нанесения слоя фоторезиста и антиотражающего покрытия на поверхность пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, проведение процесс сушки слоя фоторезиста и антиотражающего покрытия
	Оценка качества формирования слоя фоторезиста на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при работе на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии в производстве изделий микроэлектроники

	Взаимодействие с сотрудниками отдела технологического сопровождения процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин
Необходимые умения	Определять и выставлять на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии необходимые рецепты обработки пластин согласно технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники
	Отслеживать межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, и при необходимости отправлять пластины по реставрационному маршруту
	Проводить визуальный контроль качества сформированного слоя фоторезиста на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Методы и режимы нанесения слоя фоторезиста и антиотражающего покрытия на поверхность пластин, необходимых для производства изделий микроэлектроники
	Виды дефектов, возникающих при проведении процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин
	Виды и свойства химических материалов, используемых для проведения процесса фотолитографии изделий микроэлектроники
	Методы оценки качества слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на автоматизированном оборудовании для нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Нормативно-техническая и технологическая документация по работе на автоматизированном оборудовании для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Основы работы на персональном компьютере
	Английский язык (базовый курс)
Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-

### 3.2.2 Трудовая функция

Наименование	Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	Код	B/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	<input checked="" type="checkbox"/>	Займствовано из оригинала	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------

	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Подготовка автоматизированной установки совмещения и экспонирования для проведения процессов фотолитографии и материалов к проведению процессов совмещения и экспонирования фоторезистивной маски на поверхности пластин при производстве изделий микроэлектроники в соответствии с технологическим регламентом	
	Выбор фотошаблона для проведения процессов совмещения и экспонирования рабочих пластин в соответствии с требованиями конструкторской документации и технологической карты на процесс фотолитографии изготовления изделий микроэлектроники	
	Выбор режимов экспонирования фоторезистивной маски в соответствии с требованиями технологической документации (доза излучения, фокусное расстояние, точность совмещения)	
	Проведение процессов совмещения и экспонирования фоторезистивной маски на поверхности пластин, используемых при производстве изделий микроэлектроники, на автоматизированной установке	
	Проведение визуального контроля качества фоторезистивной маски на поверхности пластин, используемых при производстве изделий микроэлектроники	
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при работе на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии в производстве изделий микроэлектроники	
	Взаимодействие с сотрудниками отдела технологического сопровождения процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин	
Необходимые умения	Определять необходимый тип фотошаблона для проведения процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники	
	Определять режимы процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированной установке	
	Осуществлять загрузку фотошаблонов для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники в автоматизированные установки и выгрузку фотошаблонов в соответствии с технологическими регламентами	
	Определять и классифицировать метки совмещения топологических слоев пластин, используемых при производстве изделий микроэлектроники	
	Работать на метрологическом оборудовании для проверки точности совмещения фотолитографических слоев пластин, используемых при производстве изделий микроэлектроники	
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве	
Необходимые знания	Назначение и типы фотошаблонов для проведения процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники	
	Правила хранения и перемещения фотошаблонов для проведения процессов фотолитографии при изготовлении изделий	

	микроэлектроники
	Назначение и требования к защитной пленке (пелликлу)
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Виды дефектов, возникающих при проведении процесса совмещения и экспонирования
	Параметры процесса экспонирования фоторезистивной маски на поверхность пластины при изготовлении изделий микроэлектроники
	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Свойства химических материалов, используемых для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Нормативно-техническая и технологическая документация по работе на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Физико-химические основы процесса фотолитографии с проектными нормами меньше 1 мкм
	Основы работы на персональном компьютере
	Английский язык (базовый курс)
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологического процесса проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	Код	В/03.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка готовности автоматизированных установок к проведению процесса проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Подготовка поверхности пластины к процессу проявления слоя фоторезиста на автоматизированных установках при изготовлении изделий микроэлектроники
	Проведение процесса проявления фоторезистивной маски на автоматизированной установке при изготовлении изделий микроэлектроники
	Оценка качества формирования фоторезистивной маски на поверхности пластины при изготовлении изделий микроэлектроники
	Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при работе на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии в производстве изделий микроэлектроники

	Взаимодействие с сотрудниками отдела технологического сопровождения процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин
Необходимые умения	Определять и выставлять на автоматизированных установках для проведения процессов фотолитографии необходимые рецепты обработки пластин согласно технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники
	Отслеживать межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, и при необходимости отправлять пластины по реставрационному маршруту
	Проводить визуальный контроль качества сформированной фоторезистивной маски на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Методы и режимы процесса проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники
	Виды дефектов, возникающих при проведении процесса проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин
	Виды и свойства химических материалов, используемых для проведения процесса фотолитографии изделий микроэлектроники
	Методы оценки качества фоторезистивной маски на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Требования охраны труда при работе на автоматизированном оборудовании при проведении процессов проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Нормативно-техническая и технологическая документация по работе на автоматизированном оборудовании для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Основы работы на персональном компьютере
	Английский язык (базовый курс)
Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-

### 3.3 Обобщенная трудовая функция

Наименование

Контроль технологических процессов прецизионной фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники и регулировка параметров при выявлении несоответствий

Код

С

Уровень  
квалификации

4

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Контролер Старший оператор
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года работы оператором прецизионной фотолитографии 4-го разряда или Не менее шести месяцев работы оператором прецизионной фотолитографии 5-го разряда
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения по охране труда и проверка знаний требований охраны труда
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже, чем один раз в пять лет

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8189	Операторы промышленных установок и машин, не входящие в другие группы
ЕТКС	§ 34	Контролер деталей и приборов 4-го разряда
	§ 35	Контролер деталей и приборов 5-го разряда
	§ 36	Контролер деталей и приборов 6-го разряда
ОКПДТР	12950	Контролер деталей и приборов
	12974	Контролер качества продукции и технологического процесса
ОКСО	2.11.01.09	Оператор микронэлектронного производства

#### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники	Код	C/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проведение измерений параметров фоторезистивной маски с использованием микроскопа и контрольно-измерительных средств, предусмотренных технологической документацией по изготовлению
-------------------	---

	изделий микроэлектроники
	Внесение корректировок в программу обработки изделий микроэлектроники по результатам измерений параметров фоторезистивной маски
	Определение продукции, не соответствующей требованиям контрольной карты на процесс фотолитографии изделий микроэлектроники
	Подбор и регулировка режимов процессов фотолитографии для получения необходимых параметров фоторезистивной маски в соответствии с требованиями технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники
	Оформление записей по результатам проведения процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники (заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов)
	Взаимодействие с сотрудниками отдела сопровождения технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих партий пластин
Необходимые умения	Проводить замеры толщины слоя фоторезиста на поверхности пластин, подготовленных для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Проводить замеры линейных размеров контролируемых элементов и величины рассовмещения слоев структуры на тестовых элементах топологического слоя
	Работать с микроскопом и контрольно-измерительными средствами при проведении измерений параметров фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Анализировать результаты измерений фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Оценивать качество процесса нанесения, проявления и экспонирования слоя фоторезиста при изготовлении изделий микроэлектроники
	Определять оптимальные значения параметров процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники
	Корректировать параметры экспонирования и совмещения на основании полученных данных при измерении контрольных пластин при изготовлении изделий микроэлектроники
	Идентифицировать обрабатываемую продукцию для изготовления изделий микроэлектроники (подпись продукции, перемещение продукции на место хранения в соответствии с идентификацией)
	Оформлять результаты измерений параметров технологических процессов фотолитографии в соответствии с требованиями нормативно-технической и технологической документации изготовления изделий микроэлектроники
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Нормы контроля параметров технологических процессов фотолитографии изделий микроэлектроники (величина контролируемого линейного размера, точность совмещения слоев структуры, доза облучения, время проявления, толщина слоя фоторезиста, уровень дефектности)
	Нормативно-техническая и технологическая документация по работе



	на автоматизированном оборудовании и проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Требования технологической документации к контролируемым параметрам фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Параметры технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Параметры контроля фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Правила работы на автоматизированном технологическом оборудовании процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Правила работы с оптическим и контрольно-измерительным оборудованием при изготовлении изделий микроэлектроники
	Межоперационное время хранения обрабатываемой продукции для изготовления изделий микроэлектроники
	Свойства химических материалов, используемых для проведения процесса фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники
	Последовательность технологических операций при изготовлении изделий микроэлектроники с применением автоматизированных процессов прецизионной фотолитографии
	Режимы выполнения технологических процессов прецизионной фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированном оборудовании
	Виды дефектов при формировании фоторезистивной маски на поверхности пластин при изготовлении изделий микроэлектроники
	Режимы работы контрольно-измерительного оборудования при проведении процессов контроля параметров фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники
	Требования нормативно-технической и технологической документации процессов фотолитографии изделий микроэлектроники, в том числе требования технологических и контрольных карт, требования технического задания на изделие
	Порядок действий при обнаружении отклонений параметров фоторезистивной маски от требований контрольной карты процесса фотолитографии
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Свойства поверхности пластины, используемой при изготовлении изделий микроэлектроники
	Виды дефектов, возникающих при формировании фоторезистивной маски на пластинах при изготовлении изделий микроэлектроники
	Основы работы на персональном компьютере
	Английский язык (базовый курс)
	Основы системы менеджмента качества
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

## 3.3.2 Трудовая функция

Наименование	Выполнение действий при выявлении технологических несоответствий, возникающих при проведении процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники	Код	C/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выявление видов несоответствия обрабатываемой продукции требованиям технологической карты при выполнении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники (дефектность, отклонения линейного размера, рассовмещение слоев, недопроявление)
	Регистрация выявленного несоответствия обрабатываемой продукции изделий микроэлектроники в рабочих журналах
	Определение причин несоответствия обрабатываемой продукции изделий микроэлектроники требованиям технологической карты
	Формирование алгоритма регулировки параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники для устранения несоответствий обрабатываемой продукции
	Регулировка параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники в диапазонах, допустимых технологической документацией, для корректировки при выявлении технологических несоответствий обрабатываемой продукции
	Оповещение начальника смены и инженера-технолога о выявленных несоответствиях обрабатываемой продукции изделий микроэлектроники для проведения регулирующих мероприятий и устранения причин несоответствий
	Необходимые умения
Работать с микроскопом и контрольно-измерительными средствами при проведении измерений параметров фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники	
Осуществлять корректирующие действия, разработанные технологической службой, при отклонениях параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники	
Устанавливать причинно-следственные связи возникновения микроэлектронной продукции, не соответствующей требованиям технологической документации	
Вести записи по качеству изготовленной микроэлектронной продукции (заполнение рабочих журналов, сопроводительных листов, сигнальных талонов)	
Осуществлять сравнение полученных результатов замеров параметров фоторезистивной маски с требованиями нормативной технологической документации	
Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве	

Необходимые знания	Требования нормативно-технической и технологической документации к контролируемым параметрам микроэлектронной продукции
	Виды дефектов при формировании фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
	Критерии несоответствия микроэлектронной продукции требованиям технологической документации
	Виды, причины и методы устранения несоответствий процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Порядок действий при выявлении несоответствующей микроэлектронной продукции
	Последовательность технологических операций при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Причины и порядок проведения внеплановой аттестации оборудования для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники
	Правила работы с оптическим и контрольно-измерительным оборудованием при оценке качества формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники, изготовленных с применением процессов прецизионной фотолитографии на автоматизированном оборудовании
	Физико-химические основы процесса фотолитографии
	Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях
	Основы работы на персональном компьютере
	Английский язык (базовый курс)
Основы системы менеджмента качества	
Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-

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

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

Фонд инфраструктурных и образовательных программ, город Москва	
Генеральный директор	Титов Руслан Вадимович

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	Акционерное общество «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники», город Москва, город Зеленоград
2	Некоммерческое партнерство «Межотраслевое объединение nanoиндустрии», город Москва
3	Акционерное общество «Микрон», город Москва, город Зеленоград
4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», город Москва

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

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

<sup>3</sup> Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные

---

предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278); приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277).

<sup>4</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, № 1, ст. 171).

<sup>5</sup> Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 20, раздел «Общие профессии производства изделий электронной техники».

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

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