

1. Наименование квалификации:

Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники 4-го разряда (4 уровень квалификации)

2. Номер квалификации:

40.23600.02

3. Уровень (подуровень квалификации):

4

4. Область профессиональной деятельности:

40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

5. Вид профессиональной деятельности:

Выполнение процессов фотолитографии при производстве изделий микроэлектроники

6. Реквизиты протокола Совета об одобрении квалификации:

69 21.06.2023

7. Реквизиты приказа Национального агентства об утверждении квалификации:

119/23-ПР 11.10.2023

8. Основание разработки квалификации:

Вид документа	Полное наименование и реквизиты документа
Профессиональный стандарт	Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники Приказ Минтруда России от 21.03.2022 № 147н
Квалификационное требование, установленное федеральным законом и иным нормативным правовым актом Российской Федерации	-
Квалификационная характеристика, связанная с видом профессиональной деятельности	-

9. Трудовые функции (профессиональные задачи, обязанности) и их характеристики:

Код	Наименование трудовой функции профессиональной	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания	Дополнительные сведения
A/01.4	Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	Проверка готовности оборудования к проведению процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин в соответствии с требованиями нормативно-технической документации производства изделий	Определять, выставлять и регулировать на оборудовании параметры технологического процесса нанесения слоя фоторезиста в соответствии с требованиями технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники	Требования нормативно-технической и технологической документации, требования технического задания на изготовление изделий микроэлектроники с применением процессов фотолитографии	-

<p>микроэлектроники</p> <p>Подготовка поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники, к процессу нанесения слоя фоторезиста</p> <p>Проведение процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники, проведение сушки нанесенного слоя фоторезиста</p> <p>Проведение визуального контроля качества сформированного слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин</p> <p>Принятие решения о дальнейшей обработке пластин в соответствии с требованиями технологической документации по изготовлению изделий микроэлектроники</p> <p>Взаимодействие с сотрудниками отдела сопровождения технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники и отдела по обслуживанию технологического оборудования для получения необходимой информации, касающейся обработки рабочих пластин</p>	<p>Оценивать состояние поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, перед началом технологического процесса</p> <p>Работать с вакуумными пинцетами</p> <p>Проводить измерение толщины слоя фоторезиста (фоторезистивной маски) на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Проводить входной контроль качества применяемых в процессе фотолитографии химических материалов в соответствии с технологической документацией по изготовлению изделий микроэлектроники</p> <p>Оформлять записи по качеству пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве</p>	<p>Технологические карты проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>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</p> <p>Методы и режимы сушки фоторезистивного слоя на поверхности пластин, необходимых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Виды и свойства химических материалов, используемых в процессе фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Сроки годности и условия хранения используемых в процессе фотолитографии материалов, необходимых при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Методы оценки качества слоя фоторезиста на поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Требования охраны труда при работе на оборудовании нанесения слоя фоторезиста при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p>
--	---	--

				<p>Физико-химические основы процесса фотолитографии</p> <p>Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве</p>	
A/02.4	<p>Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании</p>	<p>Проверка готовности оборудования к проведению процесса совмещения и экспонирования фоторезистивной маски согласно регламенту изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Выбор фотошаблона для проведения процесса экспонирования при изготовлении изделий микроэлектроники в соответствии с конструкторской документацией на изделие</p> <p>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)</p> <p>Проведение визуального контроля качества фотошаблона и отъема на повторяющиеся дефекты при проведении процессов совмещения и экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий</p>	<p>Определять тип фотошаблона для процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Проводить контроль точности совмещения слоев формируемой структуры на пластине при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Проводить контроль повторяющихся дефектов фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Определять режимы процесса экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Осуществлять загрузку фотошаблонов в фотолитографическое оборудование при проведении процессов совмещения и экспонирования пластин при изготовлении изделий микроэлектроники, осуществлять выгрузку фотошаблонов по окончании процесса экспонирования</p> <p>Определять и классифицировать метки совмещения слоев</p>	<p>Назначение и типы фотошаблонов для проведения процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Методы оценки качества фотошаблона, применяемого в процессе фотолитографии для формирования топологического слоя на поверхности пластин при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Правила хранения и перемещения фотошаблона, необходимого для изготовления изделий микроэлектроники с применением фотолитографии</p> <p>Назначение защитной пленки (пелликла) и требования к ней</p> <p>Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях</p> <p>Виды дефектов фоторезистивной маски, возникающих при выполнении процесса совмещения и экспонирования</p> <p>Параметры процессов экспонирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Межоперационное время хранения пластин, используемых</p>	-

		<p>микроэлектроники</p> <p>Принятие решения о дальнейшей обработке рабочих пластин в соответствии с требованиями технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники</p> <p>Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении операции совмещения и экспонирования фоторезистивной маски</p> <p>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</p>	<p>формируемой структуры на пластине при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Работать с вакуумными пинцетами</p> <p>Работать на метрологическом оборудовании для проверки точности совмещения фотолитографических слоев на пластинах при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве</p>	<p>для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Требования охраны труда при работе на участке фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Нормативно-техническая и технологическая документация проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Физико-химические основы процесса фотолитографии с проектными нормами выше 0,6 мкм</p> <p>Свойства химических материалов, используемых для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве</p>	
А/03.4	<p>Проявление фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании</p>	<p>Проверка готовности оборудования к проведению процесса проявления фоторезистивной маски на поверхности пластин согласно регламенту изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Выбор режима проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Проведение процесса проявления фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Проведение визуального</p>	<p>Определять, выставлять и регулировать параметры технологического процесса проявления слоя фоторезиста на оборудовании для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Работать с вакуумными пинцетами</p> <p>Оценивать качество поверхности пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники, до и после проведения процесса проявления в соответствии с требованиями технологической документации</p>	<p>Межоперационное время хранения пластин, используемых для производства изделий микроэлектроники</p> <p>Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях</p> <p>Физико-химические основы процесса фотолитографии</p> <p>Свойства химических материалов, используемых для проведения процесса фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Режимы проявления слоя</p>	-

		<p>контроля качества фоторезистивной маски на поверхности пластин согласно требованиям технологической карты изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов при проведении процесса проявления слоя фоторезиста</p> <p>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</p>	<p>Проводить контроль качества проявления слоя фоторезиста на поверхности пластины</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве</p>	<p>фоторезиста на поверхности пластин</p> <p>Виды и свойства проявителей, используемых при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Сроки годности и условия хранения проявителей, используемых при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Методы оценки качества проявления слоя фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при проведении процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Требования охраны труда при работе на оборудовании, используемом для проведения процессов проявления фоторезиста на поверхности пластин, необходимых для изготовления изделий микроэлектроники</p> <p>Требования технологической и контрольной карты на процесс фотолитографии и порядок действий при выявлении отклонений параметров фоторезистивной маски</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве</p>	
C/01.4	Контроль параметров	Проведение измерений	Проводить замеры толщины слоя	Нормы контроля параметров	-

фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники

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

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

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

партий пластин

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

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

				<p>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</p>	
C/02.4	<p>Выполнение действий при выявлении технологических несоответствий, возникающих при проведении процессов фотолитографии при изготовлении изделий микроэлектроники</p>	<p>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</p>	<p>Идентифицировать обрабатываемую продукцию как несоответствующую микроэлектронную продукцию 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</p>	<p>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</p>	-

	<p>регулировки параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники для устранения несоответствий обрабатываемой продукции</p> <p>Регулировка параметров процессов фотолитографии изделий микроэлектроники в диапазонах, допустимых технологической документацией, для корректировки при выявлении технологических несоответствий обрабатываемой продукции</p> <p>Оповещение начальника смены и инженера-технолога о выявленных несоответствиях обрабатываемой продукции изделий микроэлектроники для проведения регулирующих мероприятий и устранения причин несоответствий</p>	<p>микроэлектронной продукции, не соответствующей требованиям технологической документации</p> <p>Вести записи по качеству изготовленной микроэлектронной продукции (заполнение рабочих журналов, сопроводительных листов, сигнальных талонов)</p> <p>Осуществлять сравнение полученных результатов замеров параметров фоторезистивной маски с требованиями нормативной технологической документации</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве</p>	<p>технологических операций при проведении процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>Причины и порядок проведения внеплановой аттестации оборудования для проведения процессов фотолитографии изделий микроэлектроники</p> <p>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</p> <p>Физико-химические основы процесса фотолитографии</p> <p>Правила электронно-вакуумной гигиены и правила работы в чистых помещениях</p> <p>Основы работы на персональном компьютере</p> <p>Английский язык (базовый курс)</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве</p>	
--	--	---	---	--

10. Возможные наименования должностей, профессий и иные дополнительные характеристики:

Связанные с квалификацией наименования должностей, профессий, специальностей, групп, видов деятельности, компетенций и т. п.	Документ, цифровой ресурс	Код по документу (ресурсу)	Полное наименование и реквизиты документа (адрес ресурса)
Оператор прецизионной фотолитографии 3-го разряда Оператор прецизионной фотолитографии	ОКЗ	7549	Квалифицированные рабочие промышленности и рабочие родственных занятий, не входящие в другие группы

4-го разряда	ОКПДТР	15916	Оператор прецизионной фотолитографии
	ЕТКС, ЕКС	§ 83 выпуск 20	Оператор прецизионной фотолитографии 3-й разряд
	ЕТКС, ЕКС	§ 84 выпуск 20	Оператор прецизионной фотолитографии 4-й разряд
	ОКСО, ОКСВНК	2.11.01.09	Оператор микроэлектронного производства

11. Основные пути получения квалификации:

Формальное образование и обучение (тип образовательной программы, при необходимости - направление подготовки / специальность / профессия, срок обучения и особые требования, возможные варианты):	Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Опыт практической работы (стаж работы и особые требования (при необходимости), возможные варианты):	не менее шести месяцев по профессии с более низким (предыдущим) разрядом для оператора прецизионной фотолитографии 4-го разряда
Неформальное образование и самообразование (возможные варианты):	-

12. Особые условия допуска к работе:

Лица не моложе 18 лет.
Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров
Прохождение обучения мерам пожарной безопасности
Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда

13. Наличие специального права в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, необходимого для выполнения работы:

-

14. Перечень документов, необходимых для прохождения профессионального экзамена по квалификации:

Документ, подтверждающий наличие среднего профессионального образования, или справка по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией, об обучении на выпускном курсе по программам подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Оператор микроэлектронного производства» или специалистов среднего звена по специальности «Твердотельная электроника»
--