

1. Наименование квалификации:

Оператор прецизионного травления изделий микроэлектроники 4-го разряда (4 уровень квалификации)

2. Номер квалификации:

40.23500.01

3. Уровень (подуровень квалификации):

4

4. Область профессиональной деятельности:

40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

5. Вид профессиональной деятельности:

Проведение процессов жидкостной прецизионной обработки полупроводниковых пластин в 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 прецизионного травления изделий микроэлектроники Приказ Минтруда России от 21.03.2022 № 148н
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 операций жидкостной прецизионной обработки при производстве изделий микроэлектроники	Подготовка к проведению технологического процесса жидкостной прецизионной обработки продуктовых пластин на автоматических и полуавтоматических установках Осуществление входа в систему автоматизированного управления	Работать в системе автоматизированного управления производством изделий микроэлектроники Проверять статус оборудования для проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий	Правила ввода информации в автоматизированную систему управления производством при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Правила ведения записей в сопроводительной документации	-

<p>производством и запуск партии продукции в соответствии с технологическим маршрутом производства изделий микроэлектроники</p> <p>Загрузка продукции в технологическое оборудование в ручном и автоматическом режиме</p> <p>Проведение технологического процесса жидкостной прецизионной обработки продуктовых пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>Контроль пластин после проведения операции жидкостной прецизионной обработки, сдача обработанной продукции</p> <p>Ввод информации о проведенном процессе жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники в систему автоматизированного управления производством</p> <p>Заполнение сопроводительных листов и рабочих журналов, оформление записей данных о проведении операции жидкостной прецизионной обработки в маршрутную карту и журнал передачи смены</p> <p>Перевод партии продуктовых пластин, прошедших жидкостную прецизионную обработку, на следующую операцию изготовления изделий микроэлектроники в системе автоматизированного управления производством</p> <p>Подготовка рабочего места до проведения операции жидкостной прецизионной обработки и уборка рабочего места после проведения</p>	<p>микроэлектроники</p> <p>Проверять партию продукции, выбранной в работу, на соответствие информации системы автоматизированного управления производством при изготовлении изделий микроэлектроники</p> <p>Запускать рецепт обработки продуктовых пластин на установке жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники (в ручном и в автоматическом режиме)</p> <p>Проводить процесс жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники в ручном и автоматическом режиме</p> <p>Выгружать партии обработанных пластин из установки жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Выбирать в работу партию продуктовых пластин из списка в сменном задании в соответствии с приоритетами обработки, требованиями межоперационного времени хранения, рекомендациями системы автоматизированного управления производством, указаниями начальника смены производства изделий микроэлектроники</p> <p>Работать с пластинами в контейнерах, загрузочными устройствами автоматизированного оборудования жидкостной прецизионной обработки</p> <p>Запускать рецепт обработки партии пластин непосредственно на установке жидкостной прецизионной обработки, либо с</p>	<p>в соответствии с системой менеджмента качества организации</p> <p>Порядок действий при сбойных ситуациях на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Условия, требуемые для обработки продукции и выполнения технологических операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Технологическая документация (операционные и универсальные карты, инструкции) по проведению технологических операций жидкостной прецизионной обработки на специализированном оборудовании</p> <p>Основные этапы технологических маршрутов изготовления интегральных микросхем</p> <p>Планировка чистого производственного помещения и расположение технологического оборудования</p> <p>Правила работы в чистом производственном помещении при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Правила обращения с кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p>
--	--	---

операций

помощью сканера, последовательно считывая штрихкоды, либо с помощью смартфона, последовательно считывая радиометки
Осуществлять контроль работы оборудования по проведению операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники с помощью устройств отображения информации (мониторов)
Выполнять действия при возникновении нештатных ситуаций на оборудовании жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники
Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве

Наименования и свойства химических материалов, используемых при проведении процессов жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники
Факторы агрессивности активной среды (составы травящих растворов, соотношения объемных частей компонентов в растворе, концентрации химических реактивов, pH раствора, температура, время воздействия), влияющие на прецизионность жидкостных обработок
Опасные и вредные факторы агрессивных сред, используемых при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники
Характеристики технологических сред, влияющие на достижение необходимой точности процесса жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники
Правила безопасной работы с жидкими химическими реактивами при работе на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки
Правила технологической дисциплины, предупреждающие возникновение дефектов прецизионной жидкостной обработки при производстве изделий микроэлектроники
Причины дефектообразования (сбой в работе оборудования,

работа на неаттестованном оборудовании, подача некачественных энергоносителей, неправильный выбор рецепта) при проведении операций жидкостной прецизионной обработки

Критерии качества процесса жидкостной прецизионной обработки (толщина травливаемого слоя, линейные размеры вытравленных областей, отсутствие остатков фоторезиста и полимерных остатков на пластинах, отсутствие дефектов на пластинах)

Правила пожарной безопасности при проведении технологической операции жидкостной прецизионной обработки

Требования производственной и трудовой дисциплины, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены

Основы общей химии в пределах операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники, назначение и свойства применяемых реактивов

Основные технические характеристики полуавтоматических и автоматических установок для проведения операций жидкостного прецизионного травления, устройство установок (общие сведения) и принципы их работы

Требования системы менеджмента качества

Требования системы экологического менеджмента и

				<p>системы менеджмента производственной безопасности и здоровья Требования, предъявляемые к условиям производства изделий микроэлектроники Культура производства и вакуумная гигиена в производстве изделий микроэлектроники Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</p>	
A/02.4	<p>Контроль качества проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p>	<p>Проведение визуального контроля обработанной продукции с использованием микроскопа (микроконтроль) после проведения операций прецизионной жидкостной обработки Измерение толщин технологических слоев после проведения операции прецизионного травления слоя на автоматизированном измерительном оборудовании Определение остаточных дефектов (частиц) с использованием лазерных анализаторов поверхности в автоматическом режиме при разбраковке рабочих пластин, подготовленных к запуску на маршрут изготовления изделия Контроль линейных размеров вытравленных участков после проведения операции прецизионного травления при наличии/отсутствии маски на сканирующем электронном микроскопе в автоматическом режиме</p>	<p>Работать с микроскопом для проведения визуального контроля партии рабочих пластин Работать на установках измерения толщин технологических слоев для контроля проведения операций прецизионного жидкостного травления пластин Работать на установках контроля линейных размеров структур при проведении операций жидкостного прецизионного травления пластин Работать на лазерных анализаторах поверхности при разбраковке рабочих пластин, поступающих на маршрут изготовления изделий микроэлектроники Работать с пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки Работать в автоматизированной системе управления производством изделий микроэлектроники Запускать измерительные рецепты на измерительных</p>	<p>Виды дефектов поверхности пластин и каждого технологического слоя после проведения операций жидкостной прецизионной обработки Контролируемые параметры и границы спецификации операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Правила работы с автоматизированной системой управления производством изделий микроэлектроники Правила работы в чистом производственном помещении при производстве изделий микроэлектроники Правила обращения с кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки при производстве изделий микроэлектроники Правила оформления ввода информации о проведенной операции жидкостной прецизионной обработки Правила эксплуатации и режимы</p>	-

<p>Проведение макроинспекции лицевой и обратной стороны пластины с целью выявления царапин, пятен и крупных дефектов после проведения операций прецизионной жидкостной обработки на рабочих пластинах</p> <p>Внесение результатов измерения и контроля качества проведения операции прецизионной жидкостной обработки в сопроводительную документацию на изделие</p>	<p>установках либо непосредственно на установке, либо с помощью автоматизированной системы управления производством при контроле качества проведенной операции жидкостной прецизионной обработки</p> <p>Работать на оборудовании автоматического поиска дефектов на пластинах с топологией (после прохождения специализированных курсов обучения работе на установках данного типа) для контроля качества проведения операций прецизионной жидкостной обработки</p> <p>Соблюдать производственную и трудовую дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены при осуществлении контроля качества проведенных операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</p>	<p>работы измерительного оборудования для контроля качества проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Планировка чистого производственного помещения и расположение измерительного оборудования производства изделий микроэлектроники</p> <p>Операционные универсальные карты на измерительное оборудование для контроля качества проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации оборудования жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности при работе на измерительном оборудовании для контроля качества проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Порядок действий при сбойных ситуациях на метрологическом оборудовании для контроля качества проведения операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Физические основы методов контроля толщин технологических слоев, размеров</p>
--	--	---

				<p>структур и дефектности поверхности изделий микроэлектроники</p> <p>Контрольная карта изделия микроэлектроники</p> <p>Культура производства и вакуумная гигиена в производстве изделий микроэлектроники</p> <p>Требования системы менеджмента качества</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</p>	
A/03.4	<p>Выполнение действий при выявлении отклонений от установленных требований при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p>	<p>Регистрация выявленного несоответствия продукции изделий микроэлектроники на любом этапе ее изготовления</p> <p>Оповещение начальника смены и инженера-технолога для проведения немедленных действий при выявленном несоответствии рабочей продукции изделий микроэлектроники</p> <p>Выполнение необходимого дополнительного контроля партии продукции изделий микроэлектроники (визуального, технического, документального) для оценки объема несоответствия в соответствии с планом действий при выявлении отклонений от установленных требований к конкретному изделию микроэлектроники</p> <p>Остановка обработки партии изделий микроэлектроники в автоматизированной системе управления производством и непосредственно на установке прецизионной жидкостной</p>	<p>Идентифицировать несоответствующую партию изделий микроэлектроники предупреждающей биркой, останавливать обработку несоответствующей партии в автоматизированной системе управления производством, выполнять проверку соответствия маркировки пластин несоответствующей партии сопроводительному листу и данным автоматизированной системы управления производством</p> <p>Обнаруживать пересортицу внутри и между партиями, обнаруживать несоответствие между контрольной картой на конкретное изделие в базе автоматизированной системы управления производством и в сопроводительном листе на партию данного изделия</p> <p>Работать на установке сортировки пластин</p> <p>Обращаться с разбитыми пластинами: помещать осколки в</p>	<p>Параметры отклонений от установленных требований, способные влиять на качество продукции при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Порядок действий при выявлении отклонений от установленных требований при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Правила обращения с несоответствующей и забракованной продукцией на операциях жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Виды возможных переделок продукции, разрешенных производиться операторами в рамках технологической документации, при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Правила работы с</p>	

<p>обработки при выявлении несоответствий партии</p>	<p>специальный контейнер для боя, делать запись о количестве и номерах разбитых пластин в сигнальный талон или предоставлять мастеру необходимую информацию о разбившихся пластинах Работать в автоматизированной системе управления производством изделий микроэлектроники Извлекать вручную пластины из установки в транспортную кассету под руководством инженера по наладке и испытаниям оборудования при возникновении сбоя в работе установки жидкостной прецизионной обработки при обработке изделий микроэлектроники Работать с вакуумными пинцетами для перемещения пластин из транспортной кассеты, в транспортную кассету Соблюдать производственную и трудовую дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены при проведении действий по выявлению отклонений от установленных требований к продукции Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</p>	<p>автоматизированной системой управления производством изделий микроэлектроники Факторы агрессивности активной среды (составы травящих растворов, соотношения объемных частей компонентов в растворе, концентрации химических реактивов, рН раствора, температура, время воздействия), влияющие на прецизионность проведения операций жидкостной химической обработки Характеристики технологических сред, влияющие на достижение необходимой точности процесса жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Опасные и вредные факторы агрессивных сред, используемых при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Правила обращения с опасными и агрессивными жидкими технологическими средами на установках жидкостной прецизионной обработки Техника безопасной работы с агрессивными и ядовитыми средами при проведении операций жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Критерии качества процесса жидкостной прецизионной обработки (толщина травливаемого слоя, линейные размеры вытравленных областей, отсутствие остатков фоторезиста</p>
--	---	--

			<p>и полимерных остатков на пластинах, отсутствие дефектов на пластинах)</p> <p>Правила технологической дисциплины, предупреждающие возникновение дефектов прецизионной жидкостной обработки</p> <p>Причины дефектообразования (сбой в работе оборудования, работа на неаттестованном оборудовании, подача некачественных энергоносителей, неправильный выбор рецепта) на операциях прецизионной жидкостной обработки</p> <p>Требования системы экологического менеджмента при использовании жидких химических реактивов на операциях жидкостных прецизионных обработок изделий микроэлектроники</p> <p>Культура производства и вакуумная гигиена в производстве изделий микроэлектроники</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности при работе на оборудовании жидкостной прецизионной обработки</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</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 жидкостных прецизионных	ОКЗ	3133	Операторы по управлению технологическими процессами в

обработок 4-го разряда			химическом производстве
Оператор прецизионного травления 4-го разряда	ЕТКС, ЕКС	§134, выпуск 20	Травильщик прецизионного травления 4-го разряда
Оператор жидкостного прецизионного травления 4-го разряда	ОКСО, ОКСВНК	2.11.01.09	Оператор микроэлектронного производства
	ОКПДТР	19190	Травильщик прецизионного травления

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):	-
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»
--