

1. Наименование квалификации:

Оператор прецизионного травления изделий микроэлектроники 6-го разряда (4 уровень квалификации)

2. Номер квалификации:

40.23500.02

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
B/01.4	Подготовка вспомогательных пластин и выполнение операций аттестации установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники	Подготовка к выполнению аттестационного процесса жидкостной прецизионной обработки вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках Проведение аттестационного процесса жидкостной	Работать на установке сортировки пластин для подготовки вспомогательных пластин и выполнения операций аттестации установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Выбирать для аттестации	Правила поведения и работы в чистом производственном помещении производства изделий микроэлектроники План контроля каждой единицы оборудования жидкостной прецизионной обработки, находящейся в зоне	-

	<p>прецisionной обработки вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>Определение остаточных дефектов (частиц) с использованием лазерных анализаторов поверхности на вспомогательных пластинах без сформированного рисунка при проведении аттестационного процесса</p> <p>Проведение повторных замеров на пластинах после проведения аттестационного процесса, регистрация (внесение в базу данных), проверка соответствия полученных результатов аттестации нормам на установке прецизинной жидкостной обработки пластин</p> <p>Внесение полученных результатов аттестационных процессов на установках жидкостной прецизинной обработки изделий микроэлектроники в карты статистического управления с применением системы автоматизированного управления производством</p> <p>Подготовка мониторных пластин для выполнения аттестаций установок прецизинной жидкостной обработки в соответствии с технологической инструкцией</p>	<p>установку жидкостной прецизинной обработки и необходимые тесты в соответствии с планом-графиком аттестации оборудования и указаниями системы автоматизированного управления производством</p> <p>Запускать маршрут аттестации установки жидкостной прецизинной обработки в автоматизированной системе управления производством</p> <p>Отбирать мониторные пластины, необходимые для аттестации установки жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Производить предварительные замеры необходимых параметров на мониторных пластинах</p> <p>Запускать аттестационный рецепт на оборудовании жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Загружать аттестационные пластины из контейнера в установку жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Выгружать аттестационные пластины из установки жидкостной прецизинной обработки в контейнеры</p> <p>Работать на установке контроля дефектности для пластин без сформированного рисунка (лазерном анализаторе поверхности) при аттестации установок жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Работать на установке измерения параметров металлических слоев при аттестации установок жидкостной прецизинной обработки</p>	<p>ответственности</p> <p>Типы партий вспомогательных пластин (источники, мониторные, накопители, реставрируемые, балластные, квалификационные), используемых для аттестации установок жидкостной прецизинной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Операционные универсальные карты на оборудование жидкостной прецизинной обработки и на измерительное оборудование, рабочие технологические инструкции</p> <p>аттестации установок жидкостной прецизинной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Факторы агрессивности активной среды (составы травящих растворов, соотношения объемных частей компонентов в растворе, концентрации химических реагентов, pH раствора, температура, время воздействия), влияющие на прецизинность жидкостной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Характеристики технологических сред, влияющие на достижение необходимой точности процесса жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Опасные и вредные факторы агрессивных сред, используемых при проведении аттестаций установок жидкостной прецизинной обработки</p> <p>Правила обращения с опасными и агрессивными жидкими технологическими средами при аттестации установок жидкостной</p>

	Работать на установках измерения толщин непроводящих слоев при аттестации установок жидкостной прецизионной обработки Работать на установках контроля поверхностного сопротивления слоев при аттестации установок жидкостной прецизионной обработки Работать в автоматизированной системе управления производством при проведении тестов для проверки технологической готовности установок жидкостной прецизионной обработки Анализировать тренды значений параметров установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники при проведении аттестационных процессов Вносить полученные результаты аттестационных процессов в карты статистического управления процессами жидкостной прецизионной обработки с применением автоматизированной системы управления производством Соблюдать производственную и трудовую дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены при подготовке вспомогательных пластин и выполнении операций аттестации установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники	прецессионной обработки Критерии качества процесса жидкостной прецизионной обработки (толщина стравливаемого слоя, линейные размеры вытравленных областей, отсутствие остатков фоторезиста и полимерных остатков на пластинах, отсутствие дефектов на пластинах) Правила технологической дисциплины, предупреждающие возникновение дефектов жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники, при проведении аттестации установок Причины дефектообразования (сбой в работе оборудования, работа на неаттестованном оборудовании, подача некачественных энергоносителей, неправильный выбор рецепта) при проведении аттестаций установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Методы и принципы статистического управления технологическими процессами на установках жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники (методы статистического регулирования, контрольные карты, контрольные границы), используемые при анализе результатов проведения аттестационных процессов Правила работы с автоматизированной системой управления производством изделий микроэлектроники Правила обращения с
--	---	--

	<p>Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники</p> <p>кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки при подготовке вспомогательных пластин и выполнении операций аттестации установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Правила оформления ввода информации о проведенной операции аттестации установки жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Основные этапы технологических маршрутов изготовления интегральных микросхем</p> <p>Техника безопасной работы с жидкими химическими реагентами на установках жидкостной прецизионной обработки</p> <p>Требования системы экологического менеджмента при использовании жидких химических реагентов на операциях жидкостных прецизионных обработок изделий микроэлектроники</p> <p>Требования системы менеджмента качества</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности при работе на оборудовании жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники</p> <p>Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации оборудования, используемого для жидкостной прецизионной обработки изделий</p>
--	---

				микроэлектроники Культура производства и вакуумная гигиена в производстве изделий микроэлектроники Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники	
B/02.4	Выполнение действий при отклонении результатов аттестаций установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники от контрольных границ значений параметров	Контроль результатов аттестаций установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники и выполнение действий по устранению отклонения при выходе параметров процессов на установке жидкостной прецизионной обработки пластин за статистические контрольные границы Перевод статуса оборудования в статус неработоспособного состояния при выявлении отклонений параметров процесса на установке жидкостной прецизионной обработки Проверка корректности данных, внесенных в автоматизированную систему управления производством, по результатам аттестации процессов прецизионной жидкостной обработки изделий микроэлектроники Оповещение инженера-технолога для исправления некорректного ввода данных по результатам аттестаций жидкостных прецизионных установок в автоматизированную систему управления производством	Работать на автоматизированных установках жидкостной прецизионной обработки кремниевых пластин Устанавливать в системе автоматизированного управления производством статус состояния оборудования жидкостной прецизионной обработки (рабочеспособное либо неработоспособное) Осуществлять действия при отклонениях параметров аттестационных процессов жидкостной прецизионной обработки согласно технологическим инструкциям Делать записи в журнале передачи смен или ввод данных в автоматизированную систему управления производством при выявлении ошибок при проведении аттестации установок прецизионной жидкостной обработки (ошибка ввода данных в автоматизированную систему управления производством, выбор неправильного измерительного рецепта) Исправлять данные в автоматизированной системе управления производством по полученным параметрам аттестационного процесса после	Контрольные границы значений параметров оборудования жидкостной прецизионной обработки (допустимые значения скоростей травления, дефектности, загрязнения поверхности примесями) Причины и порядок проведения внеплановой аттестации оборудования жидкостной прецизионной обработки Факторы агрессивности активной среды (составы травящих растворов, соотношения объемных частей компонентов в растворе, концентрации химических реагентов, pH раствора, температура, время воздействия), влияющие на прецизионность жидкостной обработки изделий Характеристики 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	-

повторных измерений, если первоначально измерительный рецепт был выбран неправильно Соблюдать производственную и трудовую дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены в процессе выполнения действий при отклонении результатов аттестаций установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники от контрольных границ значений параметров Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве изделий микроэлектроники

агрессивными жидкими технологическими средами при работе на оборудовании жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Техника безопасной работы с агрессивными и ядовитыми средами на операциях жидкостной прецизионной обработки кремниевых пластин Критерии качества процесса жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники (толщина стравливаемого слоя, линейные размеры вытравленных областей, отсутствие остатков фоторезиста и полимерных остатков на пластинах, отсутствие дефектов на пластинах) Правила технологической дисциплины, предупреждающие возникновение дефектов жидкостной прецизионной обработки, при проведении аттестационных процессов Причины дефектообразования (сбой в работе оборудования, работа на неаттестованном оборудовании, подача некачественных энергоносителей, неправильный выбор рецепта) при проведении аттестационных процессов на оборудовании жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники Требования системы экологического менеджмента при использовании жидких химических реагентов на производстве изделий

микроэлектроники (влияние используемых химических реагентов на экологию, способы утилизации использованных химических реагентов, требования экологических стандартов к производствам, использующим химические реагенты, способы сокращения потребления химических реагентов)

Правила работы с автоматизированной системой управления производством изделий микроэлектроники
Правила обращения с кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки для выполнения действий при отклонении результатов аттестаций установок жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники от контрольных границ значений параметров

Правила оформления ввода информации о проведенной операции аттестации установки жидкостной прецизионной обработки

Правила работы в чистом производственном помещении при производстве изделий микроэлектроники

Технологические инструкции по действиям при отклонении параметров при проведении аттестационных процессов для каждой установки жидкостной прецизионной обработки изделий микроэлектроники

Основные этапы технологических

			<p>маршрутов изготовления интегральных микросхем</p> <p>Требования системы менеджмента качества</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности при работе на оборудовании</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Культура производства и вакуумная гигиена при производстве изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве изделий</p> <p>микроэлектроники</p>		
B/03.4	<p>Проведение реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p>	<p>Подготовка к выполнению реставрационного процесса вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Проведение операций реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Определение остаточной толщины технологического слоя на установках измерения толщин при проведении реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Определение остаточных дефектов (частиц) на установке контроля дефектности для пластин без сформированного</p>	<p>Работать на установке сортировки пластин при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Отбирать пластины для реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Выбирать маршрут реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>микроэлектроники в системе автоматизированного управления</p>	<p>Правила работы в чистом производственном помещении при производстве изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Правила работы с автоматизированной системой управления производством изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Правила обращения с кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Правила ввода информации о проведенной операции по реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p>	-

	<p>рисунка при проведении реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Проведение повторных замеров на вспомогательных пластинах после проведения их реставрации, контроль соответствия полученных результатов нормам спецификации для каждого вида вспомогательных пластин</p> <p>Сортировка пластин по уровню дефектности для формирования партий мониторных пластин</p>	<p>производством</p> <p>Выбирать единицы оборудования и режимы операций в соответствии с технологической документацией при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Производить предварительные замеры на реставрируемых вспомогательных пластинах</p> <p>Запускать рецепт стравливания технологического слоя и/или химической очистки при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Выгружать реставрируемые пластины из установки</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Работать на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки при проведении реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Работать на установке контроля дефектности для пластин без сформированного рисунка при проведении реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Работать на установках измерения толщин непроводящих слоев при проведении</p>	<p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Порядок разбраковки вспомогательных пластин перед реставрацией на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники и отправки пластин на регенерацию</p> <p>Типы партий вспомогательных пластин (источники, мониторные, накопители, реставрируемые, балластные, квалификационные), используемых при проведении реставрации на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p> <p>Нормы контроля для каждого вида вспомогательных пластин при проведении их реставрации</p> <p>Культура производства и вакуумная гигиена при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках</p> <p>жидкостной прецизионной обработки изделий</p> <p>микроэлектроники</p>

		<p>реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Сортировать пластины по уровню дефектности при проведении реставрации вспомогательных пластин</p> <p>Соблюдать производственную и трудовую дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и электронной гигиены при проведении реставрации вспомогательных пластин на автоматических и полуавтоматических установках жидкостной прецизионной обработки 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 обработок 4-го разряда	ОКЗ	3133	Операторы по управлению технологическими процессами в химическом производстве
Оператор жидкостного прецизионного травления 4-го разряда	ЕТКС, ЕКС	§134, выпуск 20	Травильщик прецизионного травления 4-го разряда
Оператор 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):	не менее шести месяцев с более низким (предыдущим) разрядом
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 по программе подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Оператор микроэлектронного производства»

ИЛИ

Документ, подтверждающий наличие среднего профессионального образования (непрофильного)

Документ, подтверждающий наличие дополнительного профессионального образования по программе профессиональной переподготовки по профилю деятельности