

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

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Специалист по технологии производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем

Регистрационный номер

### Содержание

I.	Общие сведения .....	
II.	Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	
III.	Характеристика обобщенных трудовых функций .....	
3.1.	Обобщенная трудовая функция «Контроль и обеспечение функционирования рабочих мест для проведения технологических процессов в производстве наноразмерных интегральных схем» .....	
3.2.	Обобщенная трудовая функция «Поддержка и оптимизация существующих технологических процессов и необходимых режимов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий» .....	
3.3.	Обобщенная трудовая функция «Обеспечение функционирования производства интегральных схем с использованием нанотехнологий в соответствии с технологической документацией» .....	
3.4.	Обобщенная трудовая функция «Инженерно-технологическое обеспечение процессов производства наноразмерных приборов и интегральных схем» .....	
3.5.	Обобщенная трудовая функция «Интеграция технологических процессов и технологический контроль производства наноразмерного прибора или интегральной схемы по всему маршруту изготовления» .....	
3.6.	Обобщенная трудовая функция «Организационно-технологическое сопровождение производства наноразмерных приборов и интегральных схем» .....	
IV.	Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта .....	

### I. Общие сведения

Разработка, сопровождение и интеграция технологических процессов  
производства интегральных схем с использованием нанотехнологий  
(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение полного технологического цикла производства полупроводниковых кристаллов, разработка и освоение новых технологических процессов, используемых при производстве наноразмерных интегральных схем и приборов гражданского и военного применения для различных областей техники

Группа занятий:

2141	Инженеры в промышленности и на производстве		
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11.3	Производство интегральных электронных схем
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Контроль и обеспечение функционирования рабочих мест для проведения технологических процессов в производстве наноразмерных интегральных схем	6	Контроль подготовки и оснащения рабочих мест оборудованием для технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	А/01.6	6
			Контроль за соблюдением технологической дисциплины (технологических процессов) в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	А/02.6	6
			Проведение анализа видов и причин брака при выполнении технологических процессов и комплекса мероприятий по их устранению в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	А/03.6	6
			Контроль за подготовкой вспомогательных пластин, выполнением процессов аттестации технологического оборудования и выполнение	А/04.6	6

			действий при отклонении результатов аттестационных процессов при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий		
			Контроль за проведением реставрации вспомогательных пластин на технологическом оборудовании при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	A/05.6	6
			Анализ результатов входного контроля материалов, поступающих на производственную линию и выходного контроля выпускаемой с линии интегральных схем с использованием нанотехнологий	A/06.6	6
В	Поддержка и оптимизация существующих технологических процессов и необходимых режимов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	6	Разработка типового маршрута изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем под руководством инженера более высокого уровня квалификации	B/01.6	6
			Контроль параметров технологических операций производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	B/02.6	6
			Обучение операторов приемам работы на автоматизированном технологическом и измерительном оборудовании и	B/03.6	6

			работе с технологической оснасткой в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий		
С	Обеспечение функционирования производства интегральных схем с использованием нанотехнологий в соответствии с технологической документацией	6	Решение стандартных технологических проблем по процессам в зоне ответственности при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	С/01.6	6
			Подготовка операторов, участвующих в проведении технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий, к аттестации на повышение разряда	С/02.6	6
			Сбор исходных данных для подготовки технических заключений по проблемам технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	С/03.6	6
D	Инженерно-технологическое обеспечение процессов производства наноразмерных приборов и интегральных схем	6	Проведение работ по устранению и предупреждению причин брака при изготовлении наноразмерных приборов и интегральных схем	D/01.6	6
			Разработка-новых технологических процессов изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем	D/02.6	6

			под руководством инженера более высокого уровня квалификации		
			Разработка планировок размещения оборудования и рабочих мест для проведения технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	D/03.6	6
E	Интеграция технологических процессов и технологический контроль производства наноразмерного прибора или интегральной схемы по всему маршруту изготовления	6	Разработка и апробация типовых технологических маршрутов изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем	E/01.6	6
			Подготовка технических заключений по выпуску партий с отклонением при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	E/02.6	6
			Решение стандартных технологических проблем, связанных с прохождением изделия по маршруту при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	E/03.6	6
			Контроль маршрута прохождения в производстве наноразмерного прибора или интегральной схемы	E/04.6	6
F	Организационно-технологическое сопровождение производства	7	Критический анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования по направлению деятельности для	F/01.7	7

	наноразмерных приборов и интегральных схем		производства наноразмерных приборов и интегральных схем		
			Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования для производства наноразмерных приборов и интегральных схем с учётом применения передового мирового опыта	F/02.7	7
			Решение нестандартных технологических проблем по направлению деятельности при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	F/03.7	7

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Контроль и обеспечение функционирования рабочих мест для проведения технологических процессов в производстве наноразмерных интегральных схем	Код	А	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог производства наноразмерных интегральных схем
	Технолог производства наноразмерных интегральных схем
	Специалист по производству наноразмерных интегральных схем

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации <sup>3</sup> Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности <sup>4</sup>
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС <sup>5</sup>	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР <sup>6</sup>	22854	Инженер-технолог
ОКСО <sup>7</sup>	2.11.03.04	Электроника и наноэлектроника

#### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль подготовки и оснащения рабочих мест оборудованием для технологических процессов	Код	А/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---



производства интегральных схем с использованием нанотехнологий



Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проверка уровня технического оснащения рабочих мест на производстве наноразмерных приборов и интегральных схем на соответствие нормам технической документации
	Разработка технических требований к оснащению и дооснащению рабочих мест расходными материалами, инструментом и оснасткой для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Формирование технического задания для оснащения и дооснащения рабочих мест расходными материалами, инструментом и оснасткой для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Подготовка документов для выполнения работ по специальной оценке условий труда для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Определять соответствие технической оснащённости рабочих мест требованиям технической документации для производства интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Устранять несоответствия в технической оснащённости рабочих мест на производстве наноразмерных интегральных схем
	Определять потребность в технологическом, контрольно-измерительном и вспомогательном оборудовании на рабочих местах для производства интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Определять требования к оснащению и дооснащению рабочих мест для производства интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Состав и порядок оформления документации по специальной оценке условий труда при производстве интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Методика организации и подготовки рабочих мест на производстве наноразмерных интегральных схем
	Устройство и принцип работы технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования производства наноразмерных интегральных схем
	Основы организации и планирования производства наноразмерных интегральных схем в части оснащения рабочих мест
	Опасные и вредные факторы при выполнении работ при производстве интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Правила производственной санитарии при производстве интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами

### 3.1.2. Трудовая функция

	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ при производстве интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при производстве интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
	Основные требования к чистым помещениям для производства интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	–

Наименование	Контроль за соблюдением технологической дисциплины (технологических процессов) в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль соблюдения правил эксплуатации технологической оснастки для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль соблюдения типовых маршрутов при реализации технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выявление причин брака в производстве наноразмерных приборов и интегральных схем
	Статистический анализ пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных приборов и интегральных микросхем
	Предложение решений по изменению технологических процессов изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем с целью обеспечения воспроизводимости, предупреждению и ликвидации брака
	Согласование изменений, внесённых в технологическую документацию, с работниками на участках производства наноразмерных приборов и интегральных схем
	Контроль соблюдения правил и требований электровакуумной гигиены при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль соблюдения правил работы с несоответствующей продукцией при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства наноразмерных интегральных схем

	Заполнять и оформлять карты сбора информации и контрольные карты при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выявлять причины потери точности технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контролировать и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля режимов технологических операций процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Измерять параметры формируемых слоёв и конструктивных элементов при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Вносить изменения в технологическую документацию для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Основные параметры технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Правила эксплуатации технологического оборудования в производстве наноразмерных интегральных схем
	Правила эксплуатации технологической оснастки для производства наноразмерных интегральных схем
	Виды дефектов при изготовлении наноразмерных интегральных схем
	Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления наноразмерных интегральных схем
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления наноразмерных интегральных схем
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Основные положения государственных стандартов по разработке, чтению и внесению изменений в технологическую документацию по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение анализа видов и причин брака при выполнении технологических процессов и комплекса мероприятий по их устранению в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	<p>Сбор материалов и подготовка исходной информации для технических заключений по проблемам производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Проверка правильности заполнения контрольных листов и контрольных карт операторами при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Подготовка еженедельных отчётов по статистическому анализу параметров работы технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Проверка ошибок, регистрируемых программным обеспечением технологического оборудования при выполнении рабочего цикла, правильность заполнения сопроводительных листов при выявлении причин отклонения параметров технологической операции при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Внесение предложений по изменению в технологическую документацию и в планы действий при отклонениях (ОСАР), возникающих в процессе производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Участие в экспериментальной работе по выявлению и анализу причин брака разработке рекомендаций по их устранению и предупреждению при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Разработка рекомендаций по устранению брака в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Работа с несоответствующей продукцией: выполнение планов действий при отклонении, выполнение разрешённых переделок, подготовка предварительного анализа по причине отклонения, возникшего при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p>
Необходимые умения	<p>Планировать процессы организации, сбора и обобщения статистических данных для подготовки отчёта по аттестациям технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p> <p>Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов на оборудовании, находящимся в зоне ответственности специалистов при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами</p>

	Выявлять причины потери точности технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать в стандартных компьютерных программах для обработки статистических данных технологических процессов производства изделий наноэлектроники
	Анализировать основные технологические параметры процессов, реализуемых на оборудовании, находящемся в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализировать влияние режимов работы технологического оборудования и используемой оснастки на качество проведения технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оперативно выявлять технологические проблемы, возникающие на технологическом оборудовании в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Формулировать предложения по улучшению технологических процессов, предупреждению и ликвидации брака в производстве наноразмерных интегральных схем
Необходимые знания	Параметры технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем на вверенном технологическом оборудовании
	Правила эксплуатации технологического оборудования и необходимой оснастки, находящихся в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Виды дефектов, возникающих на технологическом оборудовании в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Технологические факторы, влияющие на отклонения в технологических процессах на оборудовании в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Методы управления технологическими факторами для снижения количества отклонений, возникающих при проведении технологических процессов на оборудовании в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Программы статистического анализа технологических процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Планы действий при выявлении отклонений от установленных требований к параметрам технологических процессов (ОСАР) в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль за подготовкой вспомогательных пластин, выполнением процессов аттестации технологического оборудования и выполнение действий при отклонении результатов аттестационных процессов при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка методик аттестации технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль за подготовкой и проведением плановой аттестации и решение о проведении внеплановой аттестации оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализ результатов определения остаточных дефектов (частиц) с использованием лазерных анализаторов поверхности и определения ионных загрязнений с использованием рентгенофлуоресцентного анализа для аттестации технологического оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализ отклонений от норм и решение о проведении повторных замеров на пластинах после проведения аттестационного процесса, проверка правильности регистрации (внесения в базу данных), анализ соответствия полученных результатов аттестации нормам на технологические процессы для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль за внесением полученных результатов аттестационных процессов в карты статистического управления с применением системы автоматизированного управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка рекомендаций при отклонении результатов аттестаций от контрольных границ значений параметров для технологического оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль за подготовкой мониторинговых пластин в соответствии с технологической инструкцией для аттестации технологического оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Работать на установке сортировки пластин при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выбирать тесты в соответствии с планом-графиком аттестации вверенного технологического оборудования и указаниями системы

	автоматизированного управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Запускать маршрут аттестации технологического оборудования в системе автоматизированного управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отбирать необходимые мониторные пластины для аттестации технологического оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проводить замеры на мониторных пластинах для аттестаций технологического оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Запускать аттестационный рецепт на оборудовании производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Загружать аттестационные пластины из контейнера в оборудование для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выгружать аттестационные пластины из оборудования в контейнеры при проведении аттестационных процессов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Правила поведения и работы в чистом производственном помещении для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	План контроля единицы оборудования, находящейся в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Типы партий вспомогательных пластин (источники, мониторные, накопители, реставрируемые, балластные, квалификационные и другие), используемые в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Операционные карты универсальные на технологическое и измерительное оборудование, рабочие технологические инструкции производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Факторы влияния агрессивности активной среды (составы технологических смесей, соотношения объёмных частей компонентов в смеси, концентрации реагентов, температуры, время воздействия) на точность обработки при проведении процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Характеристики сред, влияющих на достижение необходимой точности процесса при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Опасные и вредные факторы используемых агрессивных сред для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила обращения с опасными и агрессивными технологическими средами в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Планы действий при отклонении для процессов в зоне ответственности специалиста при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

## 3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Контроль за проведением реставрации вспомогательных пластин на технологическом оборудовании при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	A/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Контроль за подготовкой и проведением операций реставрации вспомогательных пластин для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение остаточной толщины технологического слоя на установках измерения толщин при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение остаточных дефектов (частиц) на установке контроля дефектности для пластин без сформированного рисунка при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализ соответствия полученных результатов измерений на пластинах после проведения реставрации нормам для каждого вида вспомогательных пластин для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Сортировка пластин по уровню дефектности при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Работать на установке сортировки пластин при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отбирать пластины для реставрации и дальнейшим использованием для аттестаций технологического оборудования производств интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выбирать маршрут реставрации вспомогательных пластин в системе автоматизированного управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выбирать единицы оборудования и режимы операций в соответствии с технологической документацией для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проводить замеры на пластинах при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Запускать реставрационный рецепт на оборудовании для вспомогательных пластин, необходимых для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выгружать реставрируемые пластины из оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на автоматическом и полуавтоматическом технологическом оборудовании по своему направлению в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами



Необходимые знания	Правила работы в чистом производственном помещении для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила работы с автоматизированной системой управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила обращения с кремниевыми пластинами, кассетами и контейнерами для их хранения и транспортировки в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила ввода информации о проведенной операции в систему автоматизированного управления производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Порядок разбраковки пластин и отправки на реставрацию для дальнейшего использования в аттестационных процессах для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Типы партий вспомогательных пластин (источники, мониторинговые, накопители, реставрируемые, балластные, квалификационные и другие) и маршруты их реставрации в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Нормы контроля для каждого вида вспомогательных пластин для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Культура производства и вакуумная гигиена в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.1.6. Трудовая функция

Наименование	Анализ результатов входного контроля материалов, поступающих на производственную линию и выходного контроля выпускаемой с линии интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	A/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проверка соответствия результатов входного контроля материалов, поступающих на производственную линию, требованиям спецификаций на материалы для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Расчёт потребления материалов для выпуска продукции в единицу времени при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Анализ результатов выходного контроля выпускаемой с линии продукции при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Анализировать требования спецификации и результаты тестирования материала для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Рассчитывать потребление материалов и их запасов для обеспечения бесперебойной работы производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами необходимыми материалами и реагентами
Необходимые знания	Нормы расходования материалов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Наименование и физико-химические свойства используемых материалов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Требования спецификаций для каждого конкретного материала в технологии производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Поддержка и оптимизация существующих технологических процессов и необходимых режимов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог производства наноразмерных интегральных схем III категории
	Технолог по производству наноразмерных интегральных схем III категории
	Специалист по производству наноразмерных интегральных схем III категории

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года в должности инженера-технолога наноразмерных интегральных схем или при наличии высшего образования – бакалавриат
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а

	также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.11.03.04	Электроника и нанoeлектроника
	2.11.04.04	Электроника и нанoeлектроника

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка типового маршрута изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем под руководством инженера более высокого уровня квалификации	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ результатов измерений параметров технологических операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отслеживание соблюдения операторами правила выбора рабочих партий для проведения технологических операций в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение операций, приводящим к отклонениям параметров готового изделия, браку или уменьшению выхода годных изделий в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Измерять электрофизические параметры формируемых наноразмерных слоёв и изделий
	Отслеживать своевременность прохождения циклов обработок с требованиями короткого межоперационного времени хранения пластин в циклах производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с программным обеспечением для анализа результатов измерений параметров процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Работать с контрольно-измерительным оборудованием при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на технологическом оборудовании по своему профилю при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Технический английский язык начального уровня
	Технологический регламент обработки партий рабочих пластин при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты, стандарты предприятия по технике безопасности, вакуумной гигиене и чистым зонам для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты контроля партий рабочих пластин, проходящих по маршруту изготовления интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Требования операционных, маршрутных и контрольных карт производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров технологических операций производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Статистический анализ технологических параметров операций производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль деятельности операторов и соблюдения ими правил проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий изделий при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение и устранение причин отклонения параметров технологических операций от заданных при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Разработка предложений по корректировке планов действий при отклонениях (ОСАР), возникающих при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выполнение тестов аттестации технологического оборудования, находящегося в зоне ответственности при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Измерять электрофизические параметры формируемых наноразмерных слоёв и изделий
	Проводить анализ и определять причины отклонения параметров технологических операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять технологический надзор по выполнению требований технологической документации при проведении технологических операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с документацией для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в наноэлектронике
	Работать в качестве оператора на технологическом оборудовании, находящимся в зоне ответственности при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Технический английский язык начального уровня
	Системы менеджмента качества конкретных организаций по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Технологические режимы работы оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты и стандарты предприятия по технике безопасности, вакуумной гигиене и чистым производственным помещениям для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты контроля партий рабочих пластин после проведения технологических операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с программным обеспечением для анализа результатов измерений параметров при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Требования операционных, маршрутных и контрольных карт на изделие для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Типовые причины появления несоответствий при обработке продукции на оборудовании в зоне ответственности для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

Другие характеристики	-
-----------------------	---

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Обучение операторов приёмам работы на автоматизированном технологическом и измерительном оборудовании и работе с технологической оснасткой в производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Обучение исполнителей работе на стандартном технологическом оборудовании, выполнению стандартных технологических, контрольных и аттестационных операций для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Планирование, организация проведения теоретических и практических занятий, контроль качества знаний, полученных операторами для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Обучение операторов соблюдению требований техники безопасности, охраны труда и экологической безопасности на рабочих местах в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оценка правильности действий исполнителей при выполнении технологической операции в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Демонстрация правильного действия при отклонении действий оператора при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Обучение операторов правилам электровакуумной гигиены в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение порядка и вида технологических параметров операций в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка программ обучения операторов при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Показывать выполнение операций, приёмов использования оборудования безопасным способом для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Кратко, чётко и по существу вопроса формулировать задачи, связанные с производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Оказывать помощь в изучении технологических схем и документации для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверять уровень безопасности выполнения работ при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Принимать решения о прекращении работ при возникновении условий, представляющих непосредственную угрозу жизни и здоровью работников во время производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Владеть навыками безопасного ведения работ при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять функции наставника при отработке действий с операторами по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверять выполнение операторами требований электровакуумной гигиены в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определять порядок и вид технологических параметров операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с программными средствами статистического контроля процессов при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Основные положения государственных стандартов по разработке, чтению и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила безопасного выполнения работ и технологических операций на технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Обеспечение функционирования производства интегральных схем с использованием нанотехнологий в соответствии с технологической документацией	Код	С	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог производства наноразмерных интегральных схем II категории Технолог по производству наноразмерных интегральных схем II категории Специалист по производству наноразмерных интегральных схем II категории
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат <b>и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации</b> Высшее образование - специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет в должности инженера-технолога производства наноразмерных интегральных схем III категории
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.11.03.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Инфокоммуникационные технологии системы специальной связи

### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Решение стандартных технологических проблем по процессам в зоне ответственности при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выполнение действий с несоответствующей продукцией в соответствии с технологической инструкцией при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
-------------------	--



	Контроль за выполнением плана действий при отклонении параметров рабочего процесса при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль за выполнением плана действий при отклонении параметров аттестации технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Организация и/или проведение разрешённой переделки, описанной в технологической документации, на партии с несоответствующей продукцией при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Согласовывать графики планового технического обслуживания оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Регистрировать несоответствие, выявленное в процессе производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Организовывать переделку продукции в соответствии с технологической инструкцией
	Выполнять действия по выявлению причин отклонения параметров технологического оборудования
	Определять на картах дефектности характерные следы оборудования в зоне ответственности
Необходимые знания	Средства контроля технологических операций, применяемые в технологическом процессе производства наноразмерных интегральных схем
	Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Физико-химические основы технологических операций при изготовлении наноразмерных интегральных схем
	Начальный уровень владения английским языком
	Основные причины возникновения характерных следов оборудования на картах дефектности при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка операторов, участвующих в проведении технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий, к аттестации на повышение разряда	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер

Трудовые действия	Обучение исполнителей работе на новом технологическом оборудовании, выполнению нестандартных технологических операций при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Обучение операторов проведению аттестационных процессов на технологическом оборудовании
	Планирование, организация проведения теоретических и практических занятий по обучению операторов на повышение разряда, контроль качества знаний, полученных операторами, для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Обучение операторов соблюдению требований техники безопасности, охраны труда и экологической безопасности при проведении аттестационных процессов на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оценка правильности действий операторов при выполнении аттестационных процессов на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Демонстрация правильного действия при отклонении действий оператора во время проведения аттестационного процесса на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверка знаний операторами правил электровакуумной гигиены в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определение порядка и вида аттестационного процесса на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка программ повышения квалификации операторов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Показывать выполнение аттестационных процессов, приёмов использования измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Кратко, чётко и по существу вопроса формулировать задачи при подготовке операторов к аттестации на повышение разряда для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оказывать помощь операторам в изучении технологических схем и документации для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверять уровень безопасности выполнения работ при аттестации технологических процессов на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Принимать решения о прекращении аттестационных работ при возникновении условий, представляющих непосредственную угрозу жизни и здоровью работников, во время производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Владеть навыками безопасного ведения работ по аттестации оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на технологическом оборудовании и измерительном оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять функции наставника с операторами при отработке действий по аттестации оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверять знания операторами требований электровакуумной гигиены в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определять порядок и вид необходимой аттестации технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с программными средствами статистического контроля аттестационных процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Основные положения государственных стандартов по разработке, чтению и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Правила безопасного выполнения работ и технологических операций на технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Сбор исходных данных для подготовки технических заключений по проблемам технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	C/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка условий прохождения партии с отклонением при обработке на вверенном технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверка измеренных параметров после обработки партии с отклонением во время производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Сбор информации об условиях прохождения партии через установку сортировки пластин во время производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Подготовка информации по аттестации технологического оборудования, попадающего под подозрение, для выявления возможности возникновения отклонения при обработке продукции в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Проводить анализ условий прохождения партий при обработке на технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проверять условия измерения параметров рабочих пластин после проведения технологической операции в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Программы статистического анализа процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Возможности оборудования по анализу ошибок, регистрируемых программным обеспечением технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Требования по заполнению сопроводительных листов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Установленные нормы на параметры изделия в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Инженерно-технологическое обеспечение процессов производства наноразмерных приборов и интегральных схем.	Код	Д	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог производства изделий нанoeлектроники I категории Ведущий специалист по технологии производства изделий нанoeлектроники
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трёх лет в должности инженера-технолога производства наноразмерных интегральных схем II категории
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности

Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
-----------------------	---

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии системы специальной связи

## 3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение работ по устранению и предупреждению причин брака при изготовлении наноразмерных интегральных схем	Код	D/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Обобщение собранной информации для подготовки технического заключения, выполнение плана временных сдерживающих действий для предупреждения причин брака интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка форм карт сбора информации по измерительным операциям в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проведение статистического анализа параметров технологических операций для определения эффективности и управляемости процессов изготовления продукции в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выявление и устранение причин при выявлении любых отклонений параметров процесса при проведении технологической операции от заданных в документации параметров интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Определения причин возникновения брака на рабочих партиях, сбор информации для дальнейшего анализа причин возникновения брака в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Внесение изменений в технологическую документацию по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Согласование предложений по изменению технологических процессов производства наноразмерных интегральных микросхем

## 3.4.2. Трудовая функция

	Разработка решений по обеспечению воспроизводимости и повышению пригодности технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Участие в экспертной группе по подготовке отчёта по анализу видов, последствий и критичности отказов (PFMEA) в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Составление и контроль выполнения плана-графика аттестации технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Планировать процессы организации, сбора и обобщения статистических данных для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства изделий наноразмерных интегральных схем
	Использовать стандартные программы для обработки статистических данных процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализировать режимы работы вверенного технологического оборудования и оснастки для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве наноразмерных интегральных схем
	Анализировать предложения по изменениям в технологических процессах, предупреждению и ликвидации брака в производстве наноразмерных интегральных схем
	Планировать процессы организации, сбора и обобщения статистических данных для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
Необходимые знания	Параметры и режимы технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Физико-химические основы технологических операций при изготовлении наноразмерных интегральных схем
	Правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки для производства наноразмерных интегральных схем
	Виды дефектов при изготовлении наноразмерных интегральных схем
	Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления наноразмерных интегральных схем
	Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления наноразмерных интегральных схем
	Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии
	Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Программы статистического анализа процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Процедуры согласования предложений по изменению технологических процессов, находящихся в зоне ответственности, в

	производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации, касающейся технологических процессов в зоне ответственности, в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-
Наименование	Разработка новых технологических процессов изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем под руководством инженера более высокого уровня квалификации
Код	D/02.6
Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технического задания на разработку технологического процесса для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оценка возможностей технологического оборудования для реализации нового технологического процесса для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка технических заданий на модернизацию и нестандартную технологическую оснастку, оборудование, средства автоматизации процессов производства для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка технических заданий на обвязку (подключение к инженерным системам) нового оборудования, контроль за его размещением, монтажом и обвязкой для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка планировок размещения оборудования и рабочих мест в чистом производственном помещении для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Создание программы обработки нового технологического процесса на оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отработка нового технологического процесса на вспомогательных пластинах для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отработка микромаршрута с новым технологическим процессом для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализ данных по микромаршруту и корректировка процесса (при необходимости) для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Открытие разрешения на временное отклонение с использованием нового технологического процесса для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Анализ результатов, полученных при обработке партий по временному отклонению, и принятие решения о дальнейших действиях с новым процессом для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Открытие технологической пробы с использованием разработанного технологического процесса (при положительных результатах его предварительного использования) для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства наноразмерных интегральных схем
	Анализировать возможности использования имеющегося технологического оборудования для реализации новых процессов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выбирать технические режимы операций единичного технологического процесса производства наноразмерных интегральных схем
	Анализировать возможности средств контроля технических характеристик наноразмерных интегральных схем
	Работать на технологическом и измерительном оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с программами статистического контроля процессов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выполнять аттестацию технологических процессов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Типовые технологические процессы производства наноразмерных интегральных схем
	Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Методика выбора технологических режимов проведения технологических операций в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Методы разработки технологических процессов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оборудование для реализации требований технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
	Средства контроля технологических операций, применяемые в технологическом процессе производства наноразмерных интегральных схем
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Физико-химические основы технологических операций при изготовлении наноразмерных интегральных схем
	Технический английский язык



	Характеристики оборудования для реализации требований технологических процессов при изготовлении наноразмерных интегральных схем
Другие характеристики	-

### 3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка планировок размещения оборудования и рабочих мест для проведения технологических процессов производства интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	D/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ технического задания на разработку планировочных решений для размещения оборудования, используемого в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оценка габаритов размещаемого технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами в зоне размещения
	Разработка технических заданий на подключение технологического оборудования к газовым и химическим магистралям, вытяжкам, системе сливов, вакуумным линиям, электричеству (составление матрицы потребления энергоносителей) для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка технических заданий на обвязку (подключение к инженерным системам) нового оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами, контроль за его размещением, монтажом и обвязкой
	Разработка планировок размещения оборудования и рабочих мест в чистом производственном помещении для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Контроль за проведением механических тестов проверки подключенного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка планировок размещения вспомогательного технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка логистических схем движения продукции для корректного размещения технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Читать чертежи и схемы технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Анализировать различные схемы расстановки и компоновки технологического оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Выбирать модели расстановки оборудования с учётом логистики пластин в производственном цикле
	Анализировать различные схемы расстановки метрологического оборудования для общего пользования
Необходимые знания	Типовые маршруты производства наноразмерных интегральных схем
	Методика расчета потребления энергоносителей для каждой размещаемой единицы оборудования
	Методы определения необходимого качества энергоносителей, подаваемых на подключаемое оборудование
	Оборудование для реализации требований технологических процессов производства наноразмерных интегральных схем
Другие характеристики	-

### 3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Интеграция технологических процессов и технологический контроль производства наноразмерного прибора или интегральной схемы по всему маршруту изготовления	Код	Е	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-интегратор производства изделий нанoeлектроники Специалист по интеграции процессов производства изделий нанoeлектроники
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года в должности инженера-технолога производства наноразмерных интегральных схем
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженер-технолог
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии системы специальной связи

### 3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка и апробация типовых технологических маршрутов изготовления наноразмерных приборов и интегральных схем	Код	Е/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка типовых технологических маршрутов для изготовления наноразмерного прибора или интегральной схемы на основе базовых технологий
	Разработка схем контроля технологических параметров в процессе изготовления наноразмерных интегральных схем
	Составление и оформление технологической документации на разработанный маршрут изготовления наноразмерных интегральных схем
	Составление тестовых маршрутов для проверки корректности составления общего технологического маршрута изготовления интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоёв и изделий
	Проводить анализ и определять причины отклонения параметров процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять технологический надзор производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с документацией по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Технический английский язык
	Система менеджмента качества (СМК) конкретной организации по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию

	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Технологические режимы оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты, стандарты (по технике безопасности, вакуумной гигиене, чистым зонам) для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты контроля интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Операционные, маршрутные и контрольные карты производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Программы статистического анализа процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка технических заключений по выпуску партий с отклонением при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	Е/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ представленных данных по несоответствию на технологическом процессе и принятие решения о размещении несоответствующей партии при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Анализ несоответствий по результатам контроля вольтамперных характеристик наноразмерных приборов или дефектности на пластинах
	Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонения параметров готовых наноразмерных интегральных схем от проектных и внесение изменений в маршрут изготовления (при необходимости)
	Участие в подготовке технического заключения по поступившей рекламации на выпущенное наноразмерное изделие электроники
Необходимые умения	Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоёв и изделий
	Проводить анализ и определять причины отклонения параметров интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять технологический надзор за производством интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с документацией для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в нанoeлектронике

	Разрабатывать микромаршруты для проверки гипотез при выявлении причин возникновения отклонений параметров от границы спецификаций на изделие в партии при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Технический английский язык
	Система менеджмента качества конкретной организации по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Технологические режимы оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты, стандарта (по технике безопасности, вакуумной гигиене, чистым зонам) для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты контроля интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Операционные, маршрутные и контрольные карты для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Программы статистического анализа процессов в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами	
Другие характеристики	-

### 3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Решение стандартных технологических проблем, связанных с прохождением изделия по маршруту при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	Е/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение анализа результатов финишного контроля вольтамперных характеристик и принятие решения по партии изделий в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проведение дополнительных замеров параметров при отклонении от норм какого-либо параметра во время производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проведение анализа маршрута изготовления кристалла для выявления узлов, где возникли технологические проблемы, повлиявшие на параметры изделия в процессе производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Анализ результатов контроля параметров, способных влиять на работоспособность выпускаемых приборов, в случае выхода показателей за границы спецификации на изделие при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Проводить анализ результатов финишного контроля вольтамперных характеристик и принимать решения по партии изделий в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Организовывать проведение дополнительных замеров параметров при отклонении от норм технологического параметра в процессе производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оптимизировать параметры технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Владеть приемами безопасного ведения работ по сопровождению прохождения по маршруту партий интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Планировать и проводить технологические эксперименты в рамках производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Осуществлять технологический надзор производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разрабатывать маршрутные карты (Технологические маршруты) производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Измерять электрофизические параметры технологических слоёв интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на оборудовании контроля дефектности со сформированным рисунком (выполнять все действия, которые делает метролог по контролю дефектности) при производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Программы статистического анализа процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Операционные карты универсальные на измерительное оборудование для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основы цифровой и аналоговой схемотехники наноразмерных ультрабольших интегральных схем
Другие характеристики	-

### 3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль маршрута прохождения в производстве наноразмерного прибора или интегральной схемы	Код	Е/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Контроль порядка, вида и параметров технологических операций производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Отслеживание прохождения партии изделия наноэлектроники в соответствии с маршрутным (сопроводительным) листом
	Организация разбора ситуации при выходе параметров процессов за границы спецификации на изделие наноэлектроники
	Организация работ по поиску решений проблем, возникающих при прохождении партии по маршруту, в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Определять порядок, вид и технологические параметры операций в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Заполнять стандартные формы маршрутных листов в соответствии с установленным регламентом производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать в составе проектной группы производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разрабатывать и экспериментально проверять технологические процессные блоки (микромаршруты) при отработке гипотез по поиску причин несоответствия параметров изделия наноэлектроники границам спецификации
Необходимые знания	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Порядок согласования маршрутного листа производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Методы математического моделирования процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

### 3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организационно-технологическое сопровождение производства наноразмерных приборов и интегральных схем	Код	F	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	<p>Главный специалист по технологии производства изделий наноэлектроники</p> <p>Ведущий инженер-технолог производства наноразмерных интегральных схем</p> <p>Начальник группы технологических процессов в наноэлектронике</p> <p>Начальник лаборатории технологических процессов в наноэлектронике</p>
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трёх лет в должности инженера-технолога производства наноразмерных интегральных схем I категории
Особые условия допуска к работе	<p>Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации</p> <p>Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности</p>
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог (технолог)
	-	Начальник производственной лаборатории (по контролю производства)
	-	Начальник технического отдела
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
	20889	Главный специалист
	24594	Начальник лаборатории (в промышленности)
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии системы специальной связи

#### 3.6.1. Трудовая функция

Наименование	Критический анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования по направлению деятельности для производства наноразмерных приборов и интегральных схем	Код	F/01.7	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	--------	----------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--



	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия		Разработка единичных технологических процессов, освоение и внедрение их в производство интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Разработка маршрутных технологических процессов, освоение и внедрение их в производство интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Разработка групповых технологических процессов и внедрение их в производство интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Оптимизация параметров технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Освоение и внедрение технологических процессов и необходимых режимов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами на выпускаемую продукцию
		Определение экономической эффективности разрабатываемых технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Разработка маршрутного технологического процесса изготовления нанoeлектронных изделий в составе проектной группы
		Участие в экспертной группе по подготовке отчёта по анализу видов, последствий и критичности отказов (PFMEA) в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения		Измерять электрофизические параметры формируемых наноразмерных слоёв и изделий
		Проводить оптимизацию параметров технологических процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Работать с документацией, подготавливать технологическую документацию для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Работать с контрольно-измерительным оборудованием для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Проводить анализ и определять причины отклонения параметров интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Проводить расчёты режимов технологических операций для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания		Технический английский язык
		Типы оборудования и технологической оснастки для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Операционные, маршрутные и контрольные карты для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Технологический регламент производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
		Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
		Государственные стандарты по чистым помещениям и связанным с ними контролируемым средам для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Регламенты контроля интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Неорганическая и органическая химия, физическая химия
Другие характеристики	-

### 3.6.2. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования для производства наноразмерных приборов и интегральных схем	Код	F/02.7	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Экспериментальные работы по выбору и внедрению новых материалов, освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов, оборудования и оснастки в существующее производство интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка и экспериментальная проверка технологических процессных блоков (микромаршрутов), объединение их в общий маршрут изготовления нанoeлектронного изделия
	Разработка технологической документации для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Участие в экспертной группе по подготовке отчёта по анализу видов, последствий и критичности отказов (PFMEA) интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Проводить анализ технических и технологических параметров оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами на соответствие их паспортным характеристикам
	Разрабатывать рекомендации по выбору оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Работать на технологическом оборудовании для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проводить оптимизацию технологических операций для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разрабатывать рекомендации по устранению причин брака в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Владеть методами сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Измерять электрофизические параметры формируемых слоёв и изделий в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Составлять закупочные спецификации на оборудование для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Технический английский язык
	Возможности, характеристики оборудования организации по производству интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Типы оборудования и технологической оснастки для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Типы, характеристики оборудования, выпускаемого ведущими компаниями мира, для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Физико-химические основы и ограничения базовых технологических процессов наноэлектроники
	Физика твёрдого тела
	Физика полупроводниковых наноразмерных приборов
Другие характеристики	-

### 3.6.3. Трудовая функция

Наименование	Решение нестандартных технологических проблем по направлению деятельности при производстве интегральных схем с использованием нанотехнологий	Код	F/03.7	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	--------	----------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка предложений по модернизации технологического процесса для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка рекомендаций по модернизации технологического оборудования и технологической оснастки на выпускаемую продукцию в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разработка и реализация мероприятий по устранению причин брака выпускаемой продукции в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые умения	Проводить анализ и определять причины отклонения параметров технологического процесса от заданных в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Разрабатывать рекомендации по устранению причин сбоя оборудования для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами

	Рассчитывать потребление материалов для обеспечения технологического участка необходимыми материалами и реагентами для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Заполнять соответствующие формы документов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Проводить анализ и определять причины брака в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
Необходимые знания	Программы статистического анализа процессов производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Параметры оборудования, используемого в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Параметры операционных карт на процессы, маршрутных карт на изделия нанoeлектроники
	Установленные нормы на параметры изделия в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Нормы расходования материалов для производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Требования к материально-техническому обеспечению рабочего места в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Регламенты, требования, государственные стандарты на выпускаемую продукцию в производстве интегральных схем с наноразмерными проектными нормами
	Основные положения государственных стандартов по разработке и внесению изменений в технологическую документацию
	Устройство и принцип работы технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства интегральных микросхем с наноразмерными проектными нормами
Другие характеристики	-

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

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

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

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1.	АО «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники», город Москва, город Зеленоград
2.	НП «Межотраслевое объединение nanoиндустрии», город Москва
3.	ФГБОУ ВО «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 Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные

---

и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848), приказом Минтруда России, Минздрава России от 6 февраля 2018 г. № 62н/49н (зарегистрирован Минюстом России 2 марта 2018 г., регистрационный № 50237).

<sup>4</sup>Приказ Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (вместе с «Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», «Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору») (зарегистрирован Минюстом России 22 марта 2007 г., регистрационный № 9133), с изменениями, внесенными приказом Ростехнадзора от 30 июня 2015 г. № 251 «О внесении изменений в Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. № 37» (зарегистрирован Минюстом России 27 июля 2015 г., регистрационный № 38208).

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

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

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