

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

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист в области наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций	4
3.1. Обобщенная трудовая функция «Выполнение технологических операций производственного процесса создания СВЧ-монолитных интегральных схем»	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Контроль параметров изготовленных наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем»	8
3.3. Обобщенная трудовая функция «Проведение постростовых технологических операций по созданию наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем»	12
3.4. Обобщенная трудовая функция «Организация и проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем»	15
3.5. Обобщенная трудовая функция «Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем»	17
3.6. Обобщенная трудовая функция «Выполнение опытно-конструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем, руководство их конструированием и испытанием»	20
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта	25

I. Общие сведения

Производство интегральных схем, микросборок и микромодулей

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Производство наногетероструктурных сверхвысокочастотных (СВЧ) монолитных интегральных схем (СВЧ-МИС) с использованием нанотехнологий

Группа занятий:

2111	Физики и астрономы		
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11.3	Производство интегральных электронных схем
(код ОКВЭД ²)	(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	Выполнение технологических операций производственного процесса создания СВЧ-монокристаллических интегральных схем	6	Выполнение технологических процессов создания наногетероструктурных подложек для СВЧ-монокристаллических интегральных схем	A/01.6	6
			Проведение технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	A/02.6	
			Проведение приборно-технологического моделирования компонентов наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	A/03.6	
			Проведение схемотехнического и электромагнитного моделирования конструкции наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	A/04.6	
В	Контроль параметров, изготовленных наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	6	Контроль параметров изготовленных подложек	B/01.6	6
			Контроль параметров технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	B/02.6	
			Контроль статических параметров наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	B/03.6	
			Контроль динамических параметров наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	B/04.6	
С	Проведение постростовых технологических операций по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	7	Проведение технологического моделирования и расчетов технологических операций по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	C/01.7	7
			Составление технологических карт по проведению процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	C/02.7	
			Сборка стенда для проведения испытаний и измерений	C/03.7	

			наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем		
D	Организация и проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	7	Составление программ и методик испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	D/01.7	7
			Проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем на воздействие механических, климатических и специальных факторов	D/02.7	
E	Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	7	Подготовка исходных данных для изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС	E/01.7	7
			Обеспечение проведения измерений и испытаний изготовленных наногетероструктурных СВЧ-МИС	E/02.7	
F	Выполнение опытно-конструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем, руководство их конструированием и испытанием	7	Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии	F/01.7	7
			Подготовка конструкторской документации для запуска СВЧ-МИС в производство	F/02.7	
			Руководство и контроль опытно-конструкторских работ по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	F/03.7	

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выполнение технологических операций производственного процесса создания СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	A	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-физик Инженер-технолог Младший научный сотрудник
--	--

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 ³ Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности ⁴
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в соответствии с профилем деятельности

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС ⁵	-	Инженер-физик
	-	Инженер-технолог (технолог)
	-	Младший научный сотрудник
ОКПДТР ⁶	42858	Инженер-физик
	22854	Инженер-технолог
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО ⁷	2.11.03.04	Электроника и нанoeлектроника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Выполнение технологических процессов создания наногетероструктурных подложек для СВЧ-монокристаллических	Код	A/01.6	Уровень квалификации (подуровень)	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

интегральных схем

Происхождение трудовой функции

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

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ требований КД на наногетероструктурные СВЧ-МИС в части технологии их создания
	Оценка реализуемости технологии наногетероструктур СВЧ-МИС с заданными параметрами
	Выбор и обоснование технологического оборудования для производства наногетероструктур с заданными параметрами
	Проведение технологических процессов создания наногетероструктурных подложек для СВЧ
Необходимые умения	Оценивать временные затраты на стандартные и нестандартные подходы при выборе технологии изготовления наногетероструктурных подложек для СВЧ-МИС
	Оценивать технические, экономические и экологические риски при выборе технологических процессов изготовления наногетероструктурных подложек для СВЧ-МИС
	Работать на части технологического оборудования для производства полупроводниковых приборов (травление, литография, термодиффузия, химическая обработка, напыление металлов, эпитаксиальное выращивание, химическое осаждение из газовой фазы, атомно-слоевое осаждение полупроводниковых слоев контроль вольт-амперных характеристик, осаждение диэлектрических, полупроводниковых и металлических слоев, ионное легирование, шлифовка, резка).
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Свойства материалов, используемых для создания наногетероструктур
	Физика и технология наногетероэпитаксиальных структур и приборов на их основе
	Технология производства СВЧ-МИС
	Основы твердотельной электроники
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Технический английский язык
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

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

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ ТЗ в части требований к параметрам исходных материалов и выполнения технологических операций изготовления наногетероструктурных подложек
-------------------	---

	Разработка последовательности технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Выбор и обоснование применения технологического оборудования
	Выполнение технологических операций на стандартном и нестандартном технологическом оборудовании
Необходимые умения	Оценивать технические и экономические риски при выборе технологических процессов изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оценивать адекватность математических моделей реальным технологическим процессам
	Работать на части технологического оборудования для производства полупроводниковых приборов (травление, литография, термодиффузия, химическая обработка, напыление металлов, контроль вольт-амперных характеристик, осаждение диэлектрических, полупроводниковых и металлических слоев, ионное легирование, шлифовка, резка).
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Физика и технология наногетероструктур
	Технология наногетероструктурных СВЧ-МИС, исследования в новых направлениях
	Технологическое оборудование для производства СВЧ-МИС
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Расположение технологического оборудования
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение приборно-технологического моделирования компонентов наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сравнительный анализ современных систем приборно-технологического моделирования
	Разработка проектов приборно-технологического проектирования компонентов наногетероструктурных сверхвысокочастотных (СВЧ) монолитных интегральных схем (СВЧ-МИС)
	Моделирование компонентов наногетероструктурных СВЧ-МИС средствами приборно-технологического проектирования
	Отчет о результатах приборно-технологического моделирования, согласования его с руководством и передача технологу для использования для разработки ТД
	Подготовка поведенческой модели и функциональной схемы устройства
Необходимые умения	Оценивать временные затраты на стандартные и нестандартные подходы при выборе технологии изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оценивать технические и экономические риски при выборе технологических процессов изготовления СВЧ-МИС

	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основы физики и технологии гетероэпитаксиальных структур
	Основы технологии СВЧ-МИС
	Современные системы приборно-технологического моделирования
	Методы сквозного приборно-технологического моделирования компонентов наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Проведение схемотехнического и электромагнитного моделирования конструкции наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	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 электрических схем в рамках выбранной среды проектирования
	Моделирование и расчет полосковых линий и паразитных импедансов схемы
	Моделирование и расчет фильтрующих и согласующих элементов схемы
	Моделирование электромагнитного поведения разрабатываемой схемы
	Выбор тестового окружения для моделирования параметров схемы, оценка полноты покрытия тестов
	Проектирование топологии СВЧ-МИС в соответствии с нормами проектирования
	Моделирование тепловых эффектов разрабатываемой схемы
Необходимые умения	Выбирать программное обеспечение для построения моделей элементов и конструирования СВЧ-МИС
	Работать с современными САПР по СВЧ-моделированию
	Анализировать результаты измерений и методы электромагнитного и схемотехнического моделирования для разработки математических моделей элементов СВЧ-МИС
	Верифицировать созданные модели на основе численных и натурных экспериментов
	Составлять отчет по результатам моделирования, включающий описание полученных моделей
	Проводить декомпозицию проекта
	Проектировать топологию СВЧ-МИС в соответствии с требованиями, определенными в ходе верификации схемы электрической
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Основы схемотехники и электроники
	Основы теории фильтров и согласующих цепей
	Физика полупроводниковых приборов
	Основы технологии СВЧ-МИС

	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Технический английский язык
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Контроль параметров изготовленных наногетероструктурных интегральных схем СВЧ-монолитных	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор Младший научный сотрудник
--	--

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 Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификаций в соответствии с профилем деятельности

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Инженер-конструктор
	-	Инженер-конструктор-схемотехник
	-	Научный сотрудник
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	42493	Инженер-конструктор-схемотехник
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО	2.11.03.04	Электроника и нанoeлектроника

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров изготовленных подложек	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 технической документации (ТД) в части требований к параметрам исходных материалов и выполнения технологических операций изготовления наногетероструктурных подложек
	Разработка методик, выбор контрольно-измерительного оборудования для входного контроля материалов наногетероструктурных подложек
	Разработка методик, выбор контрольно-измерительного оборудования для межоперационного контроля на тестовых наногетероструктурах
	Разработка методик, выбор контрольно-измерительного оборудования для выходного контроля наногетероструктур
	Статистическая обработка данных контроля параметров наногетероструктурных подложек для СВЧ-монокристаллических интегральных схем с оформлением протоколов и заключений
	Проведение измерений параметров наногетероструктурных подложек для СВЧ-монокристаллических интегральных схем
Необходимые умения	Работать на оборудовании входного, межоперационного и выходного контроля при производстве наногетероструктур
	Анализировать данные измерений и контроля параметров наногетероструктурных подложек для СВЧ-монокристаллических интегральных схем, предложения об изменении параметров и режимов технологических процессов (ТП)
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Физика и технология наногетероструктур
	Методы измерения параметров материалов, используемых в производстве наногетероструктур
	Методы контроля параметров и режимов технологических процессов
	Контрольно-измерительное оборудование в производстве наногетероструктур
	Математическая статистика
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Технический английский язык
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ КД и ТЗ на разработку СВЧ-МИС в части требований к технологии производства
	Сопровождение и контроль выполнения технологических операций в

	ходе изготовления экспериментальной партии СВЧ-МИС
	Анализ данных контроля параметров тестовых структур СВЧ-МИС, внесение предложений по корректировке режимов в технологическую документацию
	Формирование базы данных измерения и контроля, составление протоколов и актов контроля параметров СВЧ-МИС
	Анализ данных измерения и контроля, предложения об изменении параметров и режимов ТП
Необходимые умения	Проводить анализ технологической документации
	Разрабатывать тестовые структуры для эффективного контроля выполнения технологических операций
	Работать на части технологического и контрольно-измерительного оборудования для производства полупроводниковых приборов (травление, литография, термодиффузия, химическая обработка, напыление металлов, контроль вольт-амперных характеристик, осаждение диэлектрических, полупроводниковых и металлических слоев, ионное легирование, шлифовка, резка).
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Нормативная документация отрасли, организации на технологические процессы
	Основы технологии производства интегральных схем, микросборок и микромодулей
	Методы контроля параметров технологических процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем
	Технологическое и контрольно-измерительное оборудование
	Введение в метрологию
	Основы научных исследований и техника эксперимента
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации, используемого измерительного оборудования
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Контроль статических параметров наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка методик измерений статических параметров наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем
	Проведение измерений статических параметров наногетероструктурных тестовых элементов и СВЧ-МИС
	Анализ результатов измерений статических параметров наногетероструктурных тестовых элементов и СВЧ-МИС
	Выработка рекомендаций для корректировки конструкции и технологии

	наногетероструктурных СВЧ-МИС
Необходимые умения	Разрабатывать нормативную документацию на методики измерений статических параметров тестовых структур и СВЧ-МИС
	Проводить измерения статических параметров на современном измерительном оборудовании
	Формировать базы данных измерений и проводить их статистическую обработку
	Проводить метрологическую экспертизу измерений статических параметров
	Составлять акты и протоколы о проведении измерений
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Методы и способы измерений статических параметров СВЧ-МИС
	Современное оборудование для измерения статических параметров
	Статистический анализ результатов измерений
	Введение в метрологию
	Основы научных исследований и техника эксперимента
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
	Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации, используемого измерительного оборудования
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль динамических СВЧ параметров наногетероструктурных монолитных интегральных схем	Код	В/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка методик измерений динамических параметров наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем
	Проведение измерений динамических параметров наногетероструктурных тестовых элементов и СВЧ-МИС
	Анализ результатов измерений динамических параметров наногетероструктурных тестовых элементов и СВЧ-МИС
	Выработка рекомендаций для корректировки конструкции и технологии наногетероструктурных СВЧ-МИС
Необходимые умения	Формировать базы данных измерений динамических параметров наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Проводить метрологическую экспертизу измерений динамических параметров
	Оптимизировать конструктивно-технологические параметры СВЧ-МИС для обеспечения требований ТЗ
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методы и способы измерений динамических параметров СВЧ-МИС
	Современное оборудование для измерения динамических параметров
	Статистический анализ результатов измерений

	Введение в метрологию
	Основы научных исследований и техника эксперимента
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение постростовых технологических операций по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-электроник Научный сотрудник
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года на инженерных должностях в области производства полупроводниковых приборов и наноэлектроники
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	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Инженер-электроник
	-	Научный сотрудник
ОКПДТР	22864	Инженер-электроник
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологического моделирования и расчетов технологических операций по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	С/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ КД и ТЗ на разработку СВЧ-МИС в части требований к технологии производства
	Разработка математических моделей технологических операций изготовления элементов наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Расчет параметров и режимов дискретных технологических операций
	Разработка сквозного моделирования технологических процессов изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС согласно технологической карте
	Сквозное моделирование технологии изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Отчет о результатах моделирования, согласование его с руководством и передача технологу для использования при разработке и корректировке ТП
Необходимые умения	Оценивать технические и экономические риски при выборе технологических процессов изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оценивать адекватность математических моделей реальным технологическим процессам
	Рассчитывать параметры и режимы дискретных технологических операций
	Моделировать технологию изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Физика и технология наногетероэпитаксиальных структур
	Параметры полупроводниковых материалов, используемых в технологии наногетероструктур
	Моделирование технологических процессов производства интегральных схем, микросборок и микромодулей
	Методы сквозного моделирования технологии наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Современные системы моделирования технологии производства СВЧ-МИС
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Составление технологических карт по проведению процессов создания наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

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

	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Анализ КД и ТЗ на разработку СВЧ-МИС в части требований к технологии производства	
	Обоснование выбора маршрутной технологии производства СВЧ-МИС на основе разработанной конструкторской документации (КД), документации на отработанные технологические процессы (ТП) и данных моделирования	
	Разработка маршрутных карт последовательности технологических процессов изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Расчет параметров и режимов технологических операций (травление, литография, термодиффузия, химическая обработка, напыление, осаждение, ионное легирование, шлифовка)	
	Разработка операционных карт ТП	
	Оформление технологической документации на ТП, согласование её в соответствии с установленными регламентами	
Необходимые умения	Работать с нормативной документацией для производства СВЧ-МИС	
	Работать в системе автоматизации проектирования (САПР) подготовки ТД для производства СВЧ-МИС	
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве	
Необходимые знания	Технический английский язык	
	Технология производства наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Стандарты для подготовки технологической документации	
	САПР подготовки ТД	
	Основы твердотельной электроники	
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-	

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Сборка стенда для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ современного состояния оборудования для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	
	Разработка методик проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Разработка оснастки для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Выполнение операций настройки оснастки и контрольно-измерительных приборов для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС	

Необходимые умения	Выполнять операции настройки оснастки и контрольно-измерительных приборов для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Проводить испытания и измерения параметров наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Физика приборов на основе наногетероструктур
	Методы проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Современное оборудование для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Введение в метрологию
	Основы научных исследований и техника эксперимента
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация и проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-электроник Старший научный сотрудник
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трёх лет на инженерных должностях в области производства полупроводниковых приборов и наноэлектроники
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	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Ведущий инженер
	-	Инженер-электроник
	-	Старший научный сотрудник
ОКПДТР	22864	Инженер-электроник

	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Составление программ и методик испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка методик проведения испытаний наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем на воздействие механических, климатических и специальных факторов
	Разработка программ испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Выбор и обоснование оборудования для проведения испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
Необходимые умения	Разрабатывать нормативную документацию на методики проведения испытаний и измерений СВЧ-МИС
	Разрабатывать методики испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Составлять программу испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методы и способы проведения испытаний и измерений СВЧ-МИС
	Современное оборудование для проведения испытаний и измерений СВЧ-МИС
	Статистический анализ результатов измерений
	Введение в метрологию
	Основы научных исследований и техника эксперимента
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации, используемого измерительного оборудования	
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем на воздействие механических, климатических и специальных факторов	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Проведение испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС на воздействие механических, климатических и специальных факторов	
	Проведение испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Сбор результатов испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС	
Необходимые умения	Выработка рекомендаций для корректировки конструкции и технологии наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Формировать базы данных результатов испытаний и проводить их статистическую обработку	
	Анализировать результаты испытаний и измерений наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Выбирать режимы проведения механических, климатических и специальных испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС согласно ТЗ	
	Вырабатывать рекомендации для корректировки конструкции и технологии наногетероструктурных СВЧ-МИС по результатам испытаний на воздействие механических, климатических и специальных факторов	
	Проводить метрологическую экспертизу измерений	
	Составлять акты и протоколы о проведении испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС	
	Работать на испытательном оборудовании для СВЧ-МИС на воздействие механических, климатических и специальных факторов	
Необходимые знания	Оказывать первую помощь пострадавшему на производстве	
	Методы и способы проведения испытаний наногетероструктурных СВЧ-МИС на воздействие механических, климатических и специальных факторов	
	Современное оборудование для проведения испытаний на воздействие механических, климатических и специальных факторов	
	Статистический анализ результатов измерений	
	Введение в метрологию	
	Основы научных исследований и техника эксперимента	
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве	
Другие характеристики	-	

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Код	Е	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

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

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-конструктор Ведущий научный сотрудник Начальник производственного участка Начальник производственного отдела
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет на инженерных должностях в области производства полупроводниковых приборов и наноэлектроники
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	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Ведущий научный сотрудник
	-	Ведущий инженер
	-	Ведущий конструктор
	-	Начальник производственного отдела
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	42493	Инженер-конструктор-схемотехник
	24372	Научный сотрудник (в области физики и астрономии)
	24841	Начальник производства (в промышленности)
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Подготовка исходных данных для изготовления наногетероструктурных СВЧ-МИС	Код	E/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка топологии тестовых структур для характеристики параметров элементов монолитных интегральных схем
	Разработка топологии МИС СВЧ, согласование их с технологами, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для электронной литографии с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для изготовления фотошаблонов с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых

	изменений
Необходимые умения	Применять метод декомпозиции при анализе тестовых структур и МИС СВЧ
	Оценивать допуски на элементы при межоперационном контроле параметров
	Переходить от схемы принципиальной электрической к топологии МИС СВЧ, используя систему автоматизации проектирования (САПР)
	Планировать и оптимизировать контрольные операции в процессе прохождения пластин по технологическому маршруту
	Осуществлять разработку топологии тестовых структур на пластине для проведения межоперационного контроля совместно с технологами
	Выбирать методики измерения параметров тестовых структур при межоперационном контроле технологического процесса
	Анализировать статистическими методами результаты измерения параметров тестовых структур и делать заключение об их нахождении в пределах заданных допусков, приемлемых для достижения технических требований на МИС
	Рассчитывать параметры МИС с учетом особенностей топологии
	Разрабатывать техническое задание на изменение технологии
	Взаимодействовать с технологическими подразделениями при передаче топологии в производство
	Подготавливать файлы необходимых форматов для электронных шаблонов проекционной литографии
	Работать на установке изготовления фотошаблонов
Необходимые знания	Основы технологии производства МИС СВЧ
	Методы статистической обработки данных и теории чувствительности устройств к разбросам параметров компонент
	Теория и методы планирования эксперимента
	Параметры гетероструктур и материалов, применяемых в технологии МИС СВЧ
	Теория допусков применительно к нанoeлектронике СВЧ
	Методы разработки библиотек моделей пассивных и активных элементов МИС СВЧ
	Современные системы проектирования топологии СВЧ-устройств и МИС СВЧ
	Топологические библиотеки моделей пассивных и активных элементов МИС СВЧ
	Основы технологии изготовления фотошаблонов для проекционной литографии
	Методики и нормативная документация на подготовку КД для изготовления фотошаблонов
	Другие характеристики

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение проведения измерений и испытаний изготовленных наногетероструктурных СВЧ-МИС	Код	Е/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка методик измерений параметров тестовых структур и МИС СВЧ на пластине в соответствии с требованиями технического задания
	Проведение измерений тестовых структур и МИС СВЧ
	Проведение статистической обработки данных измерений изготовленных наногетероструктурных СВЧ-МИС
	Разработка методик испытания параметров МИС СВЧ
	Разработка методик и критериев контроля и отбраковки МИС СВЧ
	Контроль приемо-сдаточных испытаний, изготовленных наногетероструктурных с
Необходимые умения	Разрабатывать нормативную документацию на методики измерений тестовых структур и СВЧ МИС
	Проводить измерение параметров на постоянном токе, в импульсном режиме и на СВЧ на современном оборудовании
	Анализировать данные измерений параметров тестовых структур и МИС СВЧ
	Проводить метрологическую экспертизу измерений параметров
	Составлять акты и протоколы о проведении измерений
	Составлять протоколы приемо-сдаточных испытаний
	Составлять и согласовывать проекты технических условий изготовленных СВЧ-МИС
	Измерять вольт-амперные и вольт-фарадные характеристики, частотные и динамические характеристики, устанавливать критерии их контроля
Необходимые знания	Способы и методы измерений параметров тестовых структур и МИС СВЧ на пластине в соответствии с требованиями нужно технического задания
	Статистический анализ результатов проведения измерений
	Метрологическое обеспечение измерений
	Нормативная документация на разработку технических условий
	Методы проведения испытаний СВЧ-МИС на электрические и эксплуатационные параметры
	Методы контроля параметров на СВЧ-МИС
	Автоматизация зондовых измерений
	Метрологическое обеспечение испытаний
Другие характеристики	Деятельность, направленная на обеспечение надежности СВЧ МИС

3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выполнение опытно-конструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем, руководство их конструированием и испытанием	Код	F	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-технолог Ведущий инженер-физик Начальник лаборатории Начальник отдела
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет на инженерных должностях в области производства полупроводниковых приборов и наноэлектроники
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	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Ведущий инженер
	-	Начальник группы (бюро), лаборатории в составе конструкторского, технологического, исследовательского, расчетного, экспериментального и других основных отделов
	-	Начальник исследовательской лаборатории
	-	Начальник контрольно-испытательной лаборатории
	-	Начальник конструкторско-технологического отдела
	-	Начальник конструкторского отдела (службы)
	-	Начальник отдела
ОКПДТР	24594	Начальник лаборатории (в промышленности)
	24680	Начальник отдела (в промышленности)
ОКСО	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы

3.6.1. Трудовая функция

Наименование	Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии	Код	F/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка структурных схем и схем принципиальных МИС СВЧ, оптимизация их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений
	Разработка моделей элементов СВЧ-МИС
	Моделирование характеристик наногетероструктурных МИС СВЧ
	Выбор программного обеспечения для построения моделей элементов и конструирования МИС СВЧ
	Выбор и обоснование типа гетероструктур и активных элементов

	(транзисторов, диодов), необходимых для достижения заданных основных электрических и эксплуатационных параметров МИС СВЧ
	Составление планов проведения экспериментальных работ по испытанию опытных образцов МИС СВЧ
	Проведение испытаний опытных образцов МИС СВЧ
	Выработка рекомендаций для увеличения процента выхода продукции при производстве
	Подготовка предложений по оптимизации схемотехнических решений, топологии и технологического процесса
Необходимые умения	Проводить анализ технической литературы на русском и английском языках
	Разрабатывать конструкторскую документацию на стадии технического предложения
	Составлять согласно стандартам технические задания на конструирование МИС СВЧ
	Проводить оптимизацию структурных и принципиальных схем МИС СВЧ
	Формировать базы данных экспериментальных результатов измерения параметров МИС, материалов и технологических процессов
	Составлять математические модели анализируемых элементов МИС СВЧ
	Расчислять параметры на основе математических моделей
	Использовать результаты моделирования в проектировании МИС СВЧ
	Встраивать модели элементов в системы автоматизации проектирования
	Верифицировать созданные модели на основе численных и натуральных экспериментов
	Анализировать результаты измерений СВЧ-монокристаллических интегральных схем
	Разрабатывать недостающие в библиотеках модели элементов МИС СВЧ на основе анализа и экспериментальных измерений тестовых пассивных и активных элементов
	Выбирать программное обеспечение для построения моделей элементов и конструирования МИС СВЧ
	Разрабатывать специальное программное обеспечение для построения моделей элементов и конструирования МИС СВЧ
	Разрабатывать модели МИС СВЧ, учитывающие параметры гетероструктурных подложек, применяемых пассивных и активных элементов с помощью систем моделирования и автоматизированного проектирования
	Устанавливать связь отклонения параметров МИС СВЧ с отклонениями параметров материалов и параметров операций технологического процесса
	Необходимые знания
Оценивать временные затраты на стандартные и нестандартные подходы при конструировании МИС СВЧ	
Составлять отчет по результатам моделирования и экспериментальных измерений, включающий описание полученных моделей	
Технический английский язык	
	Физика гетероэпитаксиальных структур
	Материалы электронной техники
	Технология наногетероструктур

	Статистический анализ
	Методы сквозного проектирования СВЧ-МИС
	Методы оптимизации схемотехнических решений, топологии и технологического процесса
	Методы электромагнитного и схемотехнического моделирования для разработки математических моделей элементов МИС СВЧ
	Современные системы приборно-технологического и схемотехнического проектирования элементов и структур СВЧ-МИС
	Методы схемотехнического анализа и синтеза МИС СВЧ с учетом электродинамических характеристик моделей элементов
	Многофакторный анализ
	Основы метрологии и методы измерения параметров СВЧ устройств
	Современное контрольно-измерительное оборудование
	Процедуры разработки и согласования технического задания
	Единая система технологической документации, нормативная документация, регламенты, принятые в организации
	Порядок оказания первой помощи пострадавшему на производстве
Другие характеристики	Деятельность, направленная на решение нетиповых задач конструкторско-технологического характера
	Ответственность за увеличение процента выхода годных путем оптимизации конструкции и технологии МИС СВЧ

3.6.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка конструкторской документации для запуска СВЧ-МИС в производство	Код	F/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка комплекта конструкторской документации для производства МИС СВЧ
	Планирование и организация прохождения пластин по технологическому маршруту совместно с инженерами-технологами
	Разработка плана коррекции схемотехнических решений, топологии и технологического маршрута при несоответствии параметров техническому заданию
Необходимые умения	Проводить анализ конструкторской документации с учетом технологических требований
	Проводить и организовывать контроль параметров в процессе производства МИС СВЧ
	Использовать экспериментальные данные о материалах и параметрах технологического процесса при анализе отклонений от технических требований
	Вырабатывать корректирующие действия в соответствии с системой менеджмента качества
Необходимые знания	Методы сквозного проектирования МИС СВЧ
	Стандарты на КД, нормативная документация отрасли, организации на технологические процессы

	Основы технологии МИС СВЧ
	Методики проведения измерения и контроля параметров в процессе производства
	Метрологическое обеспечение контроля параметров
	Технология автоматизации процессов контроля
	Статистический анализ результатов измерений
	Системы схемотехнического и технологического моделирования МИС СВЧ
	Свойства и параметры материалов гетероструктурной электроники
	Теория и практика управления технологическими процессами
	Стандарты системы менеджмента качества
Другие характеристики	Ответственность за взаимодействие конструкторских и технологических подразделений для достижения соответствия параметров МИС СВЧ требованиям технического задания

3.6.3. Трудовая функция

Наименование	Руководство и контроль опытно-конструкторских работ по созданию наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем	Код	F/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка предложений по новым разработкам наногетероструктурных МИС СВЧ
	Разработка технического задания на опытно-конструкторскую работу (ОКР) по созданию СВЧ-МИС совместно с инженерами-технологами
	Контроль исполнения календарного плана создания новых СВЧ-МИС
	Проведение переговоров с представителями заказчиков и с технологическими службами
	Руководство коллективом, выполняющим ОКР по созданию новых СВЧ-МИС
Необходимые умения	Анализировать мировой уровень и тенденции развития наногетероструктурной электроники СВЧ
	Составлять обзоры по отечественным и иностранным источникам информации
	Разрабатывать технические задания на проведение опытно-конструкторских работ
	Разрабатывать технико-экономические обоснования научно-исследовательских работ и ОКР
	Прогнозировать оценки достижимых параметров элементной базы наногетероструктурной электроники СВЧ
	Создавать и руководить проектной командой
	Проводить производственные совещания
	Принимать согласованные решения
	Владеть методологией системы менеджмента качества
Необходимые знания	Технический английский язык
	Системный анализ

	Технико-экономические и прогнозные исследования в отрасли
	Теория и практика управления сложными инновационными проектами
	Теория и практика принятия оптимальных решений
	Нормативная документация и методики разработки технических требований на изделия СВЧ и МИС СВЧ
	Нормативная документация и методики разработки технико-экономических обоснований
	Процессный метод системы менеджмента качества
Другие характеристики	Деятельность, направленная на выполнение ОКР и решение задач управления коллективом, осуществляющим инновационную разработку

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 «Воронежский государственный университет», город Воронеж
4.	ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ 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).

⁴ Постановление Минтруда России, Минобрнауки России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209), с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767).

⁵ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих

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

⁷ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.