



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 73449

от "25" мая 2023 г.

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРУД РОССИИ)**

ПРИКАЗ

25 апреля 2023

Москва

№ 327М

**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых
коммуникаций»**

В соответствии с пунктом 20 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2023 г. № 580, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций».

2. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «25» апреля 2023 г. № 327н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций

1610

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	6
3.1. Обобщенная трудовая функция «Обеспечение элементной базой и конструктивными изделиями процесса разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций»	6
3.2. Обобщенная трудовая функция «Входной контроль качества элементной базы и конструктивных изделий для сборки оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций»	11
3.3. Обобщенная трудовая функция «Сборка моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборка, тестирование и настройка опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций»	14
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций»	22
3.5. Обобщенная трудовая функция «Разработка инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций».....	32
3.6. Обобщенная трудовая функция «Проведение научных исследований в области квантовых коммуникаций и оформление их результатов».....	41
3.7. Обобщенная трудовая функция «Руководство разработкой оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций и развитие технологии их производства»....	48
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	56

I. Общие сведения

Разработка оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, исследования в указанной сфере

(наименование вида профессиональной деятельности)

06.054

код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение развития техники и технологий квантовых коммуникаций

Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
------	---	------	--

	разработкам		
2153	Инженеры по телекоммуникациям	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в другие группы
3522	Специалисты-техники по телекоммуникационному оборудованию	3323	Закупщики
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

61.10	Деятельность в области связи на базе проводных технологий
72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие
(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
A	Обеспечение элементной базой и конструктивными изделиями процесса разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	5	Определение соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций, требованиям технической документации	A/01.5	5
			Обеспечение наличия материалов, комплектующих и оборудования, необходимых для разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций; сборки схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборки, тестирования и настройки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	A/02.5	5
B	Входной контроль качества элементной базы и конструктивных изделий для сборки оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	5	Входной контроль элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций, на предмет соответствия требованиям технической документации	B/01.5	5
			Документирование результатов входного контроля и претензионная работа по вопросам качества элементной базы и приборов для систем квантовых коммуникаций	B/02.5	5
C	Сборка моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборка, тестирование и настройка опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	5	Осуществление сборки моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	C/01.5	5
			Осуществление сборки опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	C/02.5	5
			Проведение тестирования и настройки моделей схемотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	C/03.5	5
			Документирование результатов сборки, тестирования и	C/04.5	5

	коммуникаций		настройки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций		
D	Разработка оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	6	Подготовка и проведение лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	D/01.6	6
			Документирование лабораторных исследований схемотехнических решений	D/02.6	6
			Проектирование и конструирование оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	D/03.6	6
			Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	D/04.6	6
			Подготовка опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций для передачи на этап эксплуатации	D/05.6	6
E	Разработка инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций	7	Разработка схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	E/01.7	7
			Проектирование и конструирование инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций	E/02.7	7
			Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств их реализации	E/03.7	7
			Патентное обеспечение разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	E/04.7	7
			Оценка эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций с применением методов математического, физического, компьютерного моделирования и натурных испытаний	E/05.7	7
F	Проведение научных исследований в области квантовых коммуникаций и оформление их	7	Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	F/01.7	7

	результатов		Подготовка рекомендаций по стандартизации решений в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	F/02.7	7
			Подготовка публикаций в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	F/03.7	7
			Оформление результатов научных исследований в области квантовых коммуникаций в соответствии с требованиями стандартов	F/04.7	7
G	Руководство разработкой оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций и развитие технологии их производства	8	Определение цели и постановка задач развития технологий производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств их реализации	G/01.8	8
			Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на разработку и запуск производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	G/02.8	8
			Оценка экономической эффективности, необходимости и возможности инвестирования средств в создание технологической базы для выпуска оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	G/03.8	8
			Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологий, необходимых для подготовки производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	G/04.8	8
			Установление объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ в области производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	G/05.8	8
			Оценка возможности запуска производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств его реализации на основе разработанной технологии и технологической базы	G/06.8	8

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Обеспечение элементной базой и конструктивными изделиями процесса разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Товаровед Специалист по снабжению производства оборудования квантовых коммуникаций
--	---

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена и Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области электронных, оптических и оптико-электронных приборов, устройств и систем
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3323	Закупщики
ЕКС ³	-	Товаровед
ОКПДТР ⁴	27150	Товаровед
ОКСО ⁵	5.38.02.05	Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Определение соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций, требованиям технической документации	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Ознакомление с техническими требованиями к элементной базе и конструктивным изделиям для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Поиск потенциальных поставщиков элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Разработка технического задания на поставку элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Запрос у потенциальных поставщиков технико-коммерческих предложений на поставку элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Сравнение технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Выбор поставщиков, технико-коммерческие предложения которых соответствуют техническому заданию на поставку элементной базы и конструктивных изделий требованиям технической документации
	Проверка контрольных образцов элементной базы и конструктивных изделий на соответствие требованиям технической документации
	Документирование результатов проверки контрольных образцов элементной базы и конструктивных изделий на соответствие требованиям технической документации
	Оценка для каждого поставщика рисков поставки элементной базы и конструктивных изделий, не соответствующих требованиям технической документации, и рисков нарушения графиков поставки
	Разработка оптимального плана поставок элементной базы и конструктивных изделий с учетом выявленных рисков
	Подготовка отчета о работах по определению соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации
	Подготовка исходных данных для заключения договоров на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, соответствующих требованиям технической документации
Необходимые умения	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Осуществлять поиск по заданным критериям в открытых источниках информации об элементной базе и конструктивных изделиях, производителях и поставщиках элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций

	Разрабатывать технические задания на поставку элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Проводить сравнение технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков
	Проводить контроль механических характеристик конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам
	Проводить контроль электрических и (или) оптических характеристик партии поставленных комплектующих элементов на соответствие требованиям технической документации
	Проводить оценку рисков поставки элементной базы и конструктивных изделий, не соответствующих требованиям технической документации, или нарушения графиков поставки
	Проводить документирование результатов проверки элементной базы и конструктивных изделий на соответствие требованиям технической документации
	Разрабатывать планы поставок элементной базы и конструктивных изделий и проводить их оптимизацию
	Готовить задание на заключение договора на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, соответствующих требованиям технической документации
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной математики
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Основы квантовой криптографии
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Типовые характеристики элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования
	Способы определения механических характеристик конструктивных изделий
	Способы измерения электрических и оптических характеристик комплектующих элементов
	Типичные риски поставки элементной базы и конструктивных изделий, не соответствующих требованиям технической документации или нарушения графиков поставки
	Способы оптимизации плана поставок элементной базы и конструктивных изделий
	Требования к отчетам о работах по определению соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации
	Требования к формату постановки задач на заключение договора на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации

	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение наличия материалов, комплектующих и оборудования, необходимых для разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций; сборки схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборки, тестирования и настройки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Ознакомление с данными складского учета о наличии на складах материалов, комплектующих и оборудования, необходимых для проведения разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций; сборки схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборки, тестирования и настройки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Ознакомление с планами организации по разработке оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, сборке схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборке, тестированию и настройке опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Разработка (актуализация) плана комплектования материалами, комплектующими и оборудованием, необходимыми для проведения разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций; сборки схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборки, тестирования и настройки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Оформление в соответствии с планом комплектования заявок на материалы, комплектующие и оборудование

	Передача заявок на материалы, комплектующие и оборудование в юридические и финансовые подразделения организации
	Контроль заключения дополнительных соглашений на поставку партий материалов, комплектующих и оборудования, и оплату поставок
	Контроль исполнения поставщиками графиков поставок партий материалов, комплектующих и оборудования
	Контроль оприходования на складах поставленных партий материалов, комплектующих и оборудования
Необходимые умения	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Работать с электронными таблицами, базами данных или специализированным программным обеспечением, предназначенными для планирования и учета хозяйственной деятельности организации
	Оформлять документы в соответствии с принятыми в организации шаблонами
	Взаимодействовать со смежными подразделениями и поставщиками по вопросам исполнения заявок на материалы, комплектующие и оборудование
Необходимые знания	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Система маркировки материалов и комплектующих, применяемых в области квантовых коммуникаций
	Законодательство Российской Федерации в области закупок
	Основы работы в системе электронного документооборота
	Правила работы с электронными таблицами, базами данных или специализированным программным обеспечением, предназначенными для планирования и учета хозяйственной деятельности организации
	Процедуры заключения дополнительных соглашений на поставку, исполнения поставщиками графиков поставок, оприходования поставленных партий материалов, комплектующих и оборудования
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	Основные требования к смежным профессиям
	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Входной контроль качества элементной базы и конструктивных изделий для сборки оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций		Код	В	Уровень квалификации	5
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	
Возможные наименования должностей, профессий	Контролер комплектующих материалов для производства оборудования квантовых коммуникаций Оператор входного контроля					
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена					
Требования к опыту практической работы	-					
Особые условия допуска к работе	-					
Другие характеристики	-					

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Техник
ОКПДТР	27015	Техник объективного контроля
ОКСО	2.11.00.00	Электроника, радиотехника и системы связи
	2.12.02.05	Оптические и оптико-электронные приборы и системы

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Входной контроль элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций, на предмет соответствия требованиям технической документации		Код	В/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Определение периодичности и объема контрольных процедур с учетом расчетных рисков поставки элементной базы и конструктивных изделий, не соответствующих требованиям технической документации и результатам предыдущего контроля
	Визуальный контроль партии поставленных комплектующих элементов и конструктивных изделий
	Контроль механических характеристик конструктивных изделий на соответствие требованиям технической документации
	Контроль электрических и (или) оптических характеристик партии поставленных комплектующих элементов на соответствие требованиям технической документации
	Первичная фиксация результатов контроля механических, электрических и оптических характеристик на соответствие требованиям технической документации
Необходимые умения	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Визуально определять видимые дефекты комплектующих элементов и конструктивных изделий
	Определять механические характеристики конструктивных изделий
	Измерять электрические и оптические характеристики комплектующих элементов
	Регистрировать результаты измерений механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной математики
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Основы статистики
	Правила определения представительной выборки
	Типовые характеристики элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Методы обработки и представления результатов измерений средствами вычислительной техники
	Методы и средства измерения механических, электрических и оптических характеристик элементной базы и конструктивных изделий для сборки опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Способы первичной регистрации механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом

	тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Документирование результатов входного контроля и претензионная работа по вопросам качества элементной базы и приборов для систем квантовых коммуникаций	Код	В/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Внесение первичных данных контроля механических, электрических и оптических характеристик на соответствие заявленным характеристикам в электронные таблицы и (или) базы данных
	Определение степени несоответствия механических, электрических и оптических характеристик элементной базы и конструктивных изделий заявленным производителем паспортным данным изделий
	Подготовка экспертного заключения для аргументированного возврата партии производителю (в случае критического несоответствия партии комплектующих элементов или конструктивных изделий)
	Контроль исполнения аргументированного возврата партии производителю юридическим, логистическим и финансовым подразделениями организации
	Подготовка отчета о результатах входного контроля и претензионной работы по вопросам качества элементной базы и конструктивных изделий
Необходимые умения	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Пользоваться электронными таблицами и базами данных для учета и обработки данных
	Проводить комплексное сравнение механических, электрических и оптических характеристик с паспортными данными изделий, заявленными производителем
	Оформлять экспертное заключение для аргументированного возврата партии производителю
	Пользоваться текстовыми и графическими редакторами для подготовки отчета о результатах входного контроля и претензионной работы по вопросам качества элементной базы и конструктивных изделий
Необходимые	Структура системы рекомендаций и стандартов в области

знания	телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Основы статистики
	Правила проведения многофакторного анализа
	Методы и приемы анализа требований
	Методы обработки и представления результатов измерений средствами вычислительной техники
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; сборка, тестирование и настройка опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Код	С	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Техник-конструктор оборудования квантовых коммуникаций Техник-тестировщик оборудования квантовых коммуникаций
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров ⁶ Наличие группы электробезопасности не ниже III ⁷ Возраст не менее 18 лет ⁸

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

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3522	Специалисты-техники по телекоммуникационному оборудованию
ЕКС		Техник-конструктор
ОКПДТР	47122	Техник-электрик – наладчик электронного оборудования
ОКСО	2.12.02.05	Оптические и оптико-электронные приборы и системы

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Осуществление сборки моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	Код	C/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка монтажного стола к сборке модели нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Ознакомление с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Проверка наличия и исправности инструмента и приборов, необходимых для сборки модели нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Проверка наличия деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки модели нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Монтаж деталей и узлов в соответствии с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций на монтажном столе
	Визуальный осмотр собранной модели на предмет соответствия рабочей документации
	Подготовка к утилизации остатков расходных материалов, неприменимых для дальнейших работ
Необходимые умения	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Подготавливать и поддерживать рабочую зону в состоянии, необходимом для проведения работ по сборке модели нового схемотехнического решения
	Оценивать наличие деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки модели нового схемотехнического решения
	Выбирать, и безопасно использовать инструмент и приборы, необходимые для сборки модели нового схемотехнического решения
	Оценивать состояние инструмента и приборов, необходимых для сборки модели нового схемотехнического решения

	Проводить сварку оптического волокна
	Проводить пайку электрических соединений
	Определять тип разъемного соединения
	Осуществлять соединение и разъединение частей схемы при помощи разъемных элементов
	Монтировать детали и узлы на монтажном столе в соответствии с рабочей документацией на модель нового схмотехнического решения
	Проводить визуальный осмотр смонтированных оптической и электрической частей модели нового схмотехнического решения с целью проверки соответствия модели рабочей документации
	Восстанавливать зону проведения работ после окончания сборки
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основные источники и приемники оптического излучения
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной математики
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Технологии выполнения работ по монтажу и сборке электронных, оптических и волоконно-оптических компонентов
	Принципы работы и методы применения инструментов и оборудования для сборки моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
	Причины возникновения неисправностей в волоконно-оптической схеме на сварных и разъемных соединениях, методы их предупреждения и устранения
	Правила использования оптических и электрических разъемов
	Межотраслевые требования охраны труда при эксплуатации электроустановок
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
	Требования охраны труда при работе с волоконно-оптическими элементами и аппаратурой для сварки оптического волокна
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Осуществление сборки опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций		Код	C/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка рабочей зоны для проведения работ по сборке опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Ознакомление с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Проверка наличия конструкций, конструктивных элементов, деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Проверка наличия и исправности инструмента, необходимого для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Подготовка конструкций и конструктивных элементов к сборке опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Монтаж деталей и узлов в конструкции в соответствии с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Визуальный осмотр собранного опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций на предмет соответствия рабочей документации
	Подготовка к утилизации остатков расходных материалов, неприменимых для дальнейших работ
Необходимые умения	Подготавливать и поддерживать рабочую зону в состоянии, необходимом для проведения работ по сборке опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Оценивать наличие конструкций, конструктивных элементов, деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Выбирать, и безопасно использовать инструмент и приборы, необходимые для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Оценивать состояние инструмента и приборов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Проводить сварку оптического волокна
	Проводить пайку электрических соединений
	Определять тип разъемного соединения
	Осуществлять соединение и разъединение частей схемы при помощи разъемных элементов
	Монтировать детали и узлы в конструкции в соответствии с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций
	Проводить визуальный осмотр смонтированных оптической и электрической частей образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций с целью проверки соответствия рабочей документации
	Восстанавливать зону проведения работ после окончания сборки
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной

	математики
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Физические принципы передачи информации по оптическому волокну
	Основные источники и приемники оптического излучения
	Типовые характеристики элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования для систем квантовых коммуникаций
	Технологии выполнения монтажных и сборочных работ с электронными, оптическими и волоконно-оптическими компонентами
	Принципы работы и методы применения инструментов и оборудования сборки моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
	Причины возникновения неисправностей в волоконно-оптической схеме на сварных и разъемных соединениях, методы их предупреждения и устранения
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Межотраслевые требования охраны труда при эксплуатации электроустановок
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
	Основные требования к смежным профессиям
	Требования охраны труда при работе с оптоволоконными элементами и аппаратурой для сварки оптического волокна
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение тестирования и настройки моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций		Код	C/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Ознакомление с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения или опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций (далее – объект)
	Ознакомление с методикой проведения испытаний объекта
	Подключение объекта к электрической сети
	Визуальный контроль работы объекта, подключенного к электрической сети
	Контроль правильности загрузки встроенного программного обеспечения
	Первичная настройка объекта
	Проверка выполнения объектом основных функций в соответствии с методикой проведения испытаний
	Настройка объекта с целью соответствия его характеристик рабочей документации
	Проверка соответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации согласно методике проведения испытаний
	Диагностика и локализация неисправностей в случае несоответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации
	Замена неисправного элемента
	Контроль работоспособности объекта после замены элемента
	Дополнительная настройка объекта с целью улучшения его характеристик
	Проверка улучшения характеристик объекта в результате его дополнительной настройки
	Отключение объекта от электрической сети в соответствии с рабочей документацией
Необходимые умения	Проводить визуальный осмотр оптической и электрической частей объекта
	Проводить контроль правильности загрузки встроенного программного обеспечения
	Проводить измерение мощности лазерного излучения
	Проводить измерение величины затухания в волоконно-оптической линии
	Определять среднее число фотонов в лазерном импульсе, требуемое для корректной работы системы приема-передачи квантового ключа
	Оценивать точность результатов измерений
	Проводить контроль параметров и измерения при помощи осциллографа
	Измерять мертвое время детектора одиночных фотонов
	Измерять скорость темновых отсчетов
	Проводить сверку параметров, свидетельствующих о присутствии злоумышленника
	Идентифицировать причину увеличения уровня ошибок при передаче квантовых состояний
	Выполнять оценку скорости генерации квантового ключа
	Определять эффективность детектора одиночных фотонов
	Обнаруживать и устранять неисправности, возникающие в установке для генерации и передачи ключа
	Локализовывать неисправности в оптической и электронной частях объекта
	Заменять неисправный элемент в оптической и электрической частях объекта
	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
Необходимые	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных

знания	технологий
	Основные принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Основные источники и приемники оптического излучения
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной математики
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Принципы работы оборудования сети квантовых коммуникаций
	Основы методологии, виды и методы тестирования систем квантовых коммуникаций
	Типовые характеристики элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования для систем квантовых коммуникаций
	Физические основы процессов, используемых в квантовых технологиях для шифрования информации и регистрации фотонов
	Границы применимости квантовой метрологии
	Принцип работы однофотонных детекторов и причины возникновения темновых отсчетов
	Метод расчета эффективности детектора
	Определение мертвого времени и способы его наблюдения
	Принцип работы оптического рефлектометра
	Принцип работы измерителя мощности
	Принцип работы спектрометра
	Принцип работы элементов, используемых в оптических схемах приемопередающих устройств квантовых ключей
	Принцип работы автокомпенсационной двухпроходной схемы квантового распределения
	Принцип работы приемопередающих устройств с использованием квантового канала
	Принцип работы лазерного интерферометра
	Принцип работы синхронного детектора
	Система команд встроенного программного обеспечения
	Система сообщений встроенного программного обеспечения
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Межотраслевые требования охраны труда при эксплуатации

	электроустановок
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Документирование результатов сборки, тестирования и настройки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	C/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Первичная фиксация результатов трудовых действий по сборке, настройке и тестированию объекта (проводится в рамках выполнения трудовых функций по сборке моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций, опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, их настройке и испытаниям)
	Внесение первичных данных по сборке, тестированию и настройке оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций в электронные таблицы и (или) базы данных
	Обработка первичных данных с целью получения обобщенных данных
	Оформление отчета о сборке, тестировании и настройке оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций с применением первичных и обобщенных данных
	Подготовка презентации результатов сборки, тестирования и настройки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Собирать и фиксировать первичную информацию на этапах сборки, настройки и тестирования объекта
	Пользоваться электронными таблицами и базами данных для учета и обработки данных
	Пользоваться текстовыми и графическими редакторами для подготовки отчета о сборке, тестировании и настройке объекта
	Пользоваться средствами подготовки презентации о результатах сборки, тестирования и настройки объекта
	Использовать терминологию, определенную в системе рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Основные принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Основные источники и приемники оптического излучения
	Основы математического анализа, теории вероятностей, дискретной

	математики
	Принципы построения волоконно-оптических линий связи
	Основы квантовой механики и нелинейной оптики
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Принципы сбора, фиксации, обработки и представления информации
	Способы анализа и оценки информации из различных источников
	Способы и технологии работы с информацией в условиях ее неполноты или ограниченности времени
	Основные требования к письменной и устной деловой коммуникации
	Способы представления информации в текстовом виде
	Способы представления информации в наглядном графическом виде
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Основные требования к смежным профессиям
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций		Код	D	Уровень квалификации	6
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	
Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор Конструктор					
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат					
Требования к опыту практической работы	-					
Особые условия	Наличие допуска к государственной тайне ⁹ (при необходимости)					

допуска к работе	
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2153	Инженеры по телекоммуникациям
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	42493	Инженер-конструктор-схемотехник
ОКСО	1.03.03.01	Прикладные математика и физика
	1.03.03.02	Физика
	1.03.03.03	Радиофизика
	2.11.03.01	Радиотехника
	2.11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	2.11.03.04	Электроника и наноэлектроника
	2.12.03.02	Оптотехника
	2.12.03.03	Фотоника и оптоинформатика

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Подготовка и проведение лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	Код	D/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Ознакомление с отечественным и зарубежным опытом разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей
	Ознакомление с результатами ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Разработка инфраструктурного листа, программы и методики лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Подготовка аппаратной и программной части лабораторного испытательного стенда в соответствии с инфраструктурным листом, программой и методикой лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Проведение лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Первичная регистрация результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Обработка результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Подготовка отчета о лабораторном исследовании схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов

	лабораторного исследования схмотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Обрабатывать сведения об опыте разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
	Обрабатывать результаты ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать программы и методики исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Описывать требования к аппаратной и программным частям стендов для проведения лабораторных исследований
	Программировать на функциональных языках
	Проводить исследования в соответствии с программой и методикой исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения
	Готовить заключения по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать отчеты о проведенных исследованиях
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций.
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основы законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности
	Понятие жизненного цикла изделия
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Устройства распределения оптического сигнала (сплиттеры, циркуляторы, поляризаторы, фазовые модуляторы, уплотнители частоты, полосовые фильтры, аттенюаторы, волоконные брегговские решетки)
	Источники излучения: полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, однофотонные источники
	Измерительные устройства для исследования квантовых коммуникаций: волоконные интерферометры, спектрометры, измерители мощности, светодиоды, однофотонные детекторы
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации

	Методы математической обработки данных
	Программное обеспечение визуализации и обработки данных
	Требования к системам квантовой коммуникации
	Основы проектирования, конструирования и производства интерферометров
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Основы проектирования сложных систем
	Архитектура и основы применения процессорных модулей «система на модуле»
	Объектно ориентированные и функциональные языки программирования
	Методы выполнения патентного поиска
	Технический английский язык в области связи
	Правовые основы инженерной деятельности
	Основы системы менеджмента качества
	Технологии информационной поддержки изделия
	Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания квантово-оптических систем
	Основы эргономики
	Языки программирования и способы разработки встроенного программного обеспечения
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	Языки программирования:
	- языки системного программирования, используемые для разработки встроенного программного обеспечения, - языки описания аппаратуры интегральных схем, - языки описания аппаратуры, - библиотеки для научных и инженерных расчетов

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Документирование лабораторных исследований схмотехнических решений			Код	D/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала				
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		
Трудовые действия	Сбор требований, предъявляемых к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований						

	Сбор данных, полученных в результате проведения исследовательских испытаний
	Описание схемы испытания
	Описание сценария испытания и формулировка интерпретации полученных результатов
	Подготовка отчета о лабораторном исследовании
Необходимые умения	Выявлять требования к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований
	Использовать программное обеспечение визуализации и обработки данных
	Проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения
	Организовывать исполнение схемы проведения исследовательских испытаний
	Разрабатывать методики проведения исследовательских испытаний
	Разрабатывать программы проведения исследовательских испытаний
	Оформлять результаты исследований
	Редактировать тексты профессионального назначения
	Применять знания естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, практический опыт при проведении научных исследований
	Оформлять технические отчеты
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Технический английский язык в области связи
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Принципы проведения исследовательских испытаний
	Программное обеспечение визуализации и обработки данных
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности

Другие характеристики	Программное обеспечение для визуализации и обработки данных: - математические библиотеки, - библиотеки для обработки и анализа данных, - библиотеки для визуализации данных двумерной и трехмерной графикой, - прикладные программы численного анализа данных и научной графики
-----------------------	---

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Проектирование и конструирование оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Код	D/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Ознакомление с исходными требованиями к разрабатываемому проекту систем квантовых коммуникаций
	Проведение технических расчетов, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ проектов систем квантовых коммуникаций
	Создание структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием систем автоматизированного проектирования
	Разработка нормативно-технической документации по проектам систем квантовых коммуникаций
	Разработка эскизных и технических проектов, технического задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций
	Разработка схмотехнических и оптоэлектронных решений
	Разработка перечня комплектующих
	Разработка ведомости покупных изделий
	Разработка концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
	Разработка макета для проверки ключевых конструкторских решений
	Разработка конструкции оборудования и приборов
	Разработка отдельных модулей и компонентов приборов и оборудования
	Оформление проектной и конструкторской документации
Необходимые умения	Использовать базовые положения математики, естественных и экономических наук при разработке проектов систем квантовых коммуникаций
	Производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программного обеспечения общего и специального назначения
	Разрабатывать нормативно-техническую документацию по проектам систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать схмотехнические и оптоэлектронные решения
	Разрабатывать перечень комплектующих
	Разрабатывать ведомости покупных изделий
	Разрабатывать концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций

	коммуникаций
	Определять последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода
	Анализировать патентную чистоту разрабатываемых проектов систем квантовых коммуникаций
	Проводить монтаж оптических волоконных линий
	Проводить монтаж печатных плат
	Разрабатывать схемы, описывающие разрабатываемый прибор или оборудование
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и основные способы их реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Принципы построения физических и математических моделей, анализа их применимости к конкретным процессам
	Основы работы систем автоматизированного проектирования
	Основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа
	Технический английский язык в области связи
	Основы системы менеджмента качества
	Технологии информационной поддержки изделия
	Основы эргономики
	Способы создания высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)
	Способы кодирования информации в лазерных импульсах (поляризационное, фазовое кодирование)
	Способы извлечения информации из квазиоднофотонных импульсов (измерения поляризации, фазы, мощности лазерных импульсов)
	Способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением
	Методики измерений электрических импульсов, измерений вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, измерения амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке,

	редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Код	D/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Сбор требований к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации
	Разработка документов в соответствии с государственными стандартами групп: Единая система конструкторской документации (далее – ЕСКД), Единая система программной документации (далее – ЕСПД) и Единая система технологической документации (далее – ЕСТД)
	Формирование спецификаций и ведомостей
	Разработка проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые по результатам теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки систем квантовых коммуникаций
	Создание трехмерных моделей систем квантовых коммуникаций
	Разработка математических моделей работы систем квантовых коммуникаций и их составных частей
	Разработка нормативно-технической документации по обеспечению качества, надежности и безопасности при разработке, создании и эксплуатации систем квантовых коммуникаций
	Согласование разрабатываемой проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением средств электронного документооборота
Необходимые умения	Выявлять требования к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации
	Использовать программное обеспечение инженерной графики и схемотехники
	Читать конструкторскую документацию
	Готовить спецификации и ведомости

	Применять инженерный опыт при создании образцов систем квантовых коммуникаций
	Пользоваться системами автоматизированного проектирования
	Пользоваться системами электронного документооборота
	Выполнять трехмерное компьютерное моделирование
	Производить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Технический английский язык в области связи
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Методология разработки конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами группы ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Назначение, основные элементы и принципы действия разрабатываемой конструкции; технические требования, предъявляемые к ней
	Принципы построения моделей функционирования систем квантовых коммуникаций
	Современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота
	Основы системы менеджмента качества
	Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания систем квантовых коммуникаций
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	Специализированное программное обеспечение для конструкторской и технологической подготовки производства:
	- системы автоматизированного проектирования и черчения, - системы автоматизированного проектирования

3.4.5. Трудовая функция

Наименование	Подготовка опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций для передачи на этап эксплуатации	Код	D/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка перечня документации в соответствующей области знаний
	Определение требований к условиям эксплуатации опытных образцов
	Разработка проекта интеграции опытных образцов для эксплуатации в целевой информационной системе
	Определение возможности эксплуатации опытных образцов с учетом ограничений на соответствие требуемому сценарию эксплуатации
	Разработка технологических процессов для изготовления систем квантовых коммуникаций
	Осуществление авторского надзора при изготовлении систем квантовых коммуникаций
	Ознакомление с конструкторской документацией, ранее разработанной при проектировании систем квантовых коммуникаций
	Корректировка проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации, разработанной при проектировании систем квантовых коммуникаций
	Разработка алгоритмов управления систем квантовых коммуникаций
	Разработка алгоритмов обработки информации в системах квантовых коммуникаций
	Разработка технического задания на программную реализацию алгоритмов обработки информации систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Проводить монтаж волоконно-оптических линий
	Проводить монтаж печатных плат
	Использовать приборы для измерений электрических импульсов, вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов
	Применять основные методы контроля изготовления систем квантовых коммуникаций
	Анализировать отклонение систем квантовых коммуникаций от проектной конструкторской и рабочей конструкторской документации, технических требований
	Разрабатывать извещения об изменении конструкторской документации для систем квантовых коммуникаций и вносить изменения в конструкторскую документацию систем квантовых коммуникаций
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Технический английский язык в области связи
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций

	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Способы создания высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)
	Способы кодирования информации в лазерных импульсах (поляризационное, фазовое кодирование)
	Способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением
	Способы извлечения информации из квазиоднофотонных импульсов (измерения поляризации, фазы, мощности лазерных импульсов)
	Способы производства генераторов высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
	Основы системы менеджмента качества
	Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания квантово-оптических систем
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций		Код	Е	Уровень квалификации	7
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий конструктор Ведущий инженер – конструктор
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года на инженерно-технической должности в соответствующей профилю организации отрасли
Особые условия допуска к работе	Наличие допуска к государственной тайне (при необходимости)
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2153	Инженеры по телекоммуникациям
ЕКС	-	Ведущий конструктор
ОКПДТР	42492	Инженер-конструктор-системотехник
ОКСО	1.03.04.01	Прикладные математика и физика
	1.03.04.02	Физика
	1.03.04.03	Радиофизика
	2.11.04.01	Радиотехника
	2.11.04.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	2.11.04.04	Электроника и нанoeлектроника
	2.12.04.02	Опtotехника
	2.12.04.03	Фотоника и оптоинформатика
	2.16.04.01	Техническая физика
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	Код	Е/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор требований, предъявляемых к новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций
	Разработка решения, обеспечивающего выполнение требований, предъявляемых к новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций
	Разработка методов контроля выполнения требований, предъявляемых к новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций
	Расчет надежности схемотехнических решений для систем квантовых

	коммуникаций
	Определение требований к комплектующим для сборки нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций
	Разработка программы испытаний разработанного решения для проверки его соответствия предъявляемым требованиям
	Разработка рабочей документации на новое схемотехническое решение для систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Выявлять требования к новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций
	Использовать специализированное программное обеспечение для проектирования схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать программные модели схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций
	Применять методы контроля выполнения требований, предъявляемых к схемотехническим решениям
	Использовать оборудование для проектирования схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций
	Производить расчет надежности схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций
	Рассчитывать характеристики комплектующих для сборки схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций
	Применять измерительное оборудование: многоканальные цифровые высокочастотные осциллографы, мультиметры
	Разрабатывать программы испытаний разработанных решений для проверки их соответствия предъявляемым требованиям
	Разрабатывать рабочую документацию на новое схемотехническое решение
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Основы эргономики
	Информационные технологии для обработки, визуализации и представления информации
	Технический английский язык в области связи
	Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии
	Основные законы Российской Федерации в области науки и научно-

	технической политики
	Устройства распределения оптического сигнала (сплиттеры, циркуляторы, поляризаторы, фазовые модуляторы, уплотнители частоты, полосовые фильтры, аттенюаторы, волоконные брегговские решетки)
	Принципы работы источников излучения: полупроводниковых лазеров, волоконных лазеров и усилителей, однофотонных источников
	Принципы работы измерительных устройств: волоконных интерферометров, спектрометров, измерителей мощности, светодиодов, однофотонных детекторов
	Методы измерения квантовых фотонных состояний (исследование корреляционных, стохастических сигналов однофотонных детекторов и однофотонных источников).
	Основы обеспечения информационной безопасности в телекоммуникационных системах (в квантовых коммуникациях)
	Основы криптографии
	Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания систем квантовых коммуникаций
	Теория и методика расчета рисков при проведении научно-исследовательских работ
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Проектирование и конструирование инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций		Код	Е/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		

Трудовые действия	Формализация условий эксплуатации разрабатываемой системы квантовых коммуникаций
	Выполнение требований защиты информации к разрабатываемой системе квантовых коммуникаций
	Уточнение требований к параметрам разрабатываемой системы квантовых коммуникаций
	Проведение патентного поиска аналогов разрабатываемой системы квантовых коммуникаций

	Согласование с заказчиком сроков окончания этапов разработки новой системы квантовых коммуникаций
	Определение с заказчиком объема документации, представляемой по результатам выполнения проекта разработки новой системы квантовых коммуникаций
	Согласование с заказчиком характеристик образцов новой системы квантовых коммуникаций, поставляемых на разных этапах выполнения проекта
	Составление перечня оборудования, материалов и комплектующих изделий, которые должны быть приобретены для выполнения проекта разработки системы квантовых коммуникаций
	Выбор организаций, которые должны быть привлечены к изготовлению необходимых материалов или оборудования для производства системы квантовых коммуникаций
	Согласование с заказчиком условий привлечения организаций-контрагентов
Необходимые умения	Проводить аналитическую работу по предъявляемым техническим требованиям с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в литературе
	Проводить сравнительный анализ изделий – аналогов системы
	Проводить патентный поиск для проверки патентной чистоты применяемых решений и проводить аналитическую работу по его результатам
	Обосновывать предлагаемые технические решения для внедрения в оборудование высокой сложности и комплексы для систем квантовых коммуникаций
	Формулировать требования к оборудованию и материалам, необходимым для выполнения проекта разработки новой системы квантовых коммуникаций
	Согласовывать с организациями-контрагентами сроки и объем выполняемых работ по разработке новой системы квантовых коммуникаций
	Формулировать требования, необходимые для успешного выполнения проекта разработки новой системы квантовых коммуникаций
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Методы проведения патентных исследований
	Требования, предъявляемые к оборудованию для технологических и контрольных операций при изготовлении системы квантовых коммуникаций

	Требования метрологического обеспечения процесса изготовления системы квантовых коммуникаций
	Документы по качеству, стандарты и локальные нормативные акты корпоративной системы менеджмента качества, действующие в организации, касающиеся деятельности подразделения
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств их реализации	Код	E/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Сбор требований к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации
	Разработка документов в соответствии с государственными стандартами групп ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД
	Формирование спецификаций и ведомостей
	Разработка проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые по результатам теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
	Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки систем квантовых коммуникаций
	Создание трехмерных моделей квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства с использованием систем автоматизированного проектирования
	Разработка математических моделей работы систем квантовых коммуникаций и их составных частей
	Разработка нормативно-технической документации по обеспечению

	качества, надежности и безопасности при разработке, создании и эксплуатации систем квантовых коммуникаций
	Согласование разрабатываемой проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением средств электронного документооборота
Необходимые умения	Выявлять требования к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации
	Использовать программное обеспечение инженерной графики и схемотехники (системы автоматизированного проектирования и черчения)
	Читать конструкторскую документацию
	Применять инженерный опыт при создании образцов систем квантовых коммуникаций
	Пользоваться системами электронного документооборота
	Выполнять трехмерное компьютерное моделирование
	Производить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Требования к документации, разрабатываемой на этапе согласования технического задания на разработку инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Требования стандартов организации, определяющих порядок выполнения проектов разработки инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Основы системы менеджмента качества; документы по качеству, стандарты, локальные нормативные акты корпоративной системы менеджмента качества, действующие в организации, касающиеся деятельности подразделения
	Методология разработки конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами групп ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД
	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Назначение, основные элементы и принципы действия разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
	Принципы построения моделей функционирования систем квантовых коммуникаций

	Современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота
	Технический английский язык в области связи
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Патентное обеспечение разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	E/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

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

Код
оригинала

Регистрационный номер
профессионального
стандарта

Трудовые действия	Исследование патентной чистоты, технического уровня и патентопригодности разрабатываемых объектов профессиональной деятельности
	Подготовка материалов для оформления патентов, подготовка к публикации научных статей и оформление технических отчетов
	Оформление документов на получение патента по результатам теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Производить исследования для проверки патентной чистоты, выявления технического уровня и патентопригодности разрабатываемых объектов профессиональной деятельности
	Представлять материалы для оформления патентов
	Готовить к публикации научные статьи
	Оформлять технические отчеты
	Оформлять документы на получение патента по результатам теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей,

	основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Правовые основы инженерной деятельности
	Технический английский язык в области связи
	Основы оформления прав интеллектуальной собственности, в том числе патентования
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
	Другие характеристики
	-

3.5.5. Трудовая функция

Наименование	Оценка эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций с применением методов математического, физического, компьютерного моделирования и натурных испытаний	Код	E/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Разработка формальных моделей оценки эффективности решения задачи
	Разработка метода сравнения характеристик оборудования с учетом особенностей условий использования и функционирования
	Разработка формулы расчета финансовой эффективности внедрения сетевой системы для конкретного заказчика
	Разработка номенклатуры используемых изделий для развертывания сети квантовых коммуникаций
	Исследование архитектуры и структуры сети квантовых коммуникаций с учетом ограничений, установленных заказчиком
Необходимые умения	Выявлять значимые характеристики системы
	Разрабатывать метод расчета финансовой эффективности внедрения

	сетевой системы для конкретного заказчика
	Применять методы математического, физического, компьютерного моделирования и натурных испытаний для определения эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Методы математического моделирования
	Методы физического моделирования
	Методы компьютерного моделирования
	Методы натурных испытаний
	Теория информации и методы расчета информационной энтропии
	Критерии и методы расчета качества криптографических ключей
	Теория передачи информации
	Методы и инструментарий оценки экономической эффективности технических решений
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение научных исследований в области квантовых коммуникаций и оформление их результатов	Код	F	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение
обобщенной
трудоустройственной

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

Код
оригинала

Регистрационный номер
профессионального
стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Научный сотрудник Ведущий научный сотрудник
---	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года на научной должности в соответствующей профилю организации отрасли
Особые условия допуска к работе	Наличие допуска к государственной тайне (при необходимости)
Другие характеристики	Для ведущего научного сотрудника – наличие ученой степени

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Научный сотрудник
ОКПДТР	24392	Научный сотрудник (в области информатики и вычислительной техники)
ОКСО	1.03.04.01	Прикладные математика и физика
	1.03.04.02	Физика
	1.03.04.03	Радиофизика
	2.11.04.01	Радиотехника
	2.11.04.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	2.11.04.04	Электроника и наноэлектроника
	2.12.04.02	Оптотехника
	2.12.04.03	Фотоника и оптоинформатика
	2.16.04.01	Техническая физика
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи

3.6.1. Трудовая функция

Наименование

Проведение теоретических и
экспериментальных исследований в области
создания и эксплуатации оборудования,
приборов и комплексов для систем квантовых
коммуникаций

Код

F/01.7

Уровень
(подуровень)
квалификации

7

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Теоретические и экспериментальные исследования, обосновывающие разработку систем квантовых коммуникаций и их составных частей
	Распределение и контроль выполнения работ при разработке и согласовании технических заданий на теоретические и экспериментальные исследования в области создания систем квантовых коммуникаций
	Разработка предложений по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований для формулировки перспективных направлений развития систем квантовых коммуникаций
	Постановка задач на проведение теоретических исследований
	Постановка задач на проведение экспериментальных исследований
	Разработка теоретических моделей, описывающих экспериментально наблюдаемые эффекты
	Разработка решений и методов снижения рисков использования уязвимостей сетей квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Разрабатывать предложения по организации перспективных теоретических и экспериментальных исследований по разработке и созданию систем квантовых коммуникаций поколений
	Анализировать состояние и перспективы развития как систем квантовых коммуникаций в целом, так и их отдельных направлений
	Проводить аналитическую работу по отчетам о выявленных уязвимостях системы квантовых коммуникаций
	Производить обработку и выполнять аналитическую работу по результатам теоретических и экспериментальных исследований
	Производить аналитическую работу для проверки патентной чистоты разрабатываемых объектов профессиональной деятельности
	Использовать методы теоретической физики (фотоники, квантовой физики, физики твердого тела, оптики, квантовой электроники)
	Использовать методы математического моделирования в физике (фотонике, квантовой физике, физике твердого тела, оптике, квантовой электронике)
	Использовать программное обеспечение, предназначенное для математической обработки данных и моделирования
	Использовать основные экспериментальные методики создания квантовых состояний света и их измерений
	Разрабатывать требования к автоматизации эксперимента и обработки экспериментальных данных
	Оценивать реализацию протоколов квантовой криптографии
	Использовать устройства распределения оптического сигнала
	Использовать источники излучения
	Использовать оптические измерительные устройства
	Проводить измерения электрических импульсов, вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий

	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Квантовая физика
	Физика твердого тела
	Оптика
	Квантовая электроника
	Устройства распределения оптического сигнала (сплиттеры, циркуляторы, поляризаторы, фазовые модуляторы, уплотнители частоты, полосовые фильтры, аттенюаторы, волоконные брегговские решетки)
	Теория решения изобретательских задач
	Источники излучения: полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, однофотонные источники
	Измерительные устройства: волоконные интерферометры, спектрометры, измерители мощности, светодиоды, однофотонные детекторы
	Способы создания высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)
	Способы кодирования информации в лазерных импульсах (поляризационное, фазовое кодирование)
	Способы извлечения информации из квазиоднофотонных импульсов (измерения поляризации, фазы, мощности лазерных импульсов)
	Основные уязвимости сетей квантовых коммуникаций
	Способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	Специализированное программное обеспечение: - библиотеки для научных и инженерных расчетов, - прикладные программы численного анализа данных и научной графики, - прикладные программы для решения задач технических вычислений

3.6.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка рекомендаций по стандартизации решений в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	F/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проведение анализа возможностей стандартизации и унификации оборудования, приборов и комплексов
	Подготовка финансово-экономического обоснования проведения стандартизации и унификации
	Разработка способов и методов стандартизации и унификации
	Подготовка предложений в технические комитеты и научно-технические советы
	Разработка проектов стандартов
Необходимые умения	Находить необходимые сведения о стандартизации в базах данных международных и отечественных систем стандартизации
	Оформлять финансово-экономическое обоснование проведения стандартизации и унификации
	Разрабатывать способы и методы проведения стандартизации и унификации
	Оформлять предложения в технические комитеты и научно-технические советы
	Разрабатывать проекты стандартов
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Текущий уровень развития технологий, используемых в системах квантовых коммуникаций
	Существующие российские и международные стандарты и протоколы квантовых коммуникаций
	Основы информационной безопасности
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны

	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.6.3. Трудовая функция

Наименование	Подготовка публикаций в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	F/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Опрос заинтересованных сторон и участников разработки для сбора требований к разрабатываемой публикации
	Разработка концепции публикации
	Подготовка, оформление и апробирование публикации
	Сбор данных по результатам апробирования
	Внесение в публикацию обоснованных изменений
Необходимые умения	Находить необходимые научные сведения в базах данных международных и отечественных систем научных публикаций
	Проводить опрос заинтересованных сторон и участников разработки для сбора требований к разрабатываемой публикации
	Составлять концепцию публикации
	Готовить проект публикации и сопроводительных документов в соответствии с правилами оформления
	Получать рецензию на проект публикации и заключение о возможности открытого опубликования
Необходимые знания	Проводить обработку данных по результатам апробации публикации
	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации
	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых

	коммуникаций
	Правила оформления статей в научные издания
	Правила оформления сопроводительных документов при подаче статей в издательства
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.6.4. Трудовая функция

Наименование	Оформление результатов научных исследований в области квантовых коммуникаций в соответствии с требованиями стандартов	Код	F/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Подготовка материалов в соответствии с требованиями стандартов
	Обработка собранных результатов научных исследований для оформления отчетов
	Проведение анализа и интерпретация полученных результатов
Необходимые умения	Находить необходимые научные сведения в базах данных международных и отечественных систем научных публикаций
	Производить подготовку материалов для оформления результатов научных исследований в области квантовых коммуникаций в соответствии с требованиями стандартов
	Готовить к публикации научные статьи
	Проводить обработку данных по полученным результатам и разрабатывать рекомендации
Необходимые знания	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий
	Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций
	Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники
	Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации

	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Стандарты оформления результатов научных исследований
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Руководство разработкой оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций и развитие технологии их производства		Код	G	Уровень квалификации	8
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		
Возможные наименования должностей, профессий	Главный конструктор					
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура и Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации, профессиональной переподготовки в области управления предприятием					
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет на инженерно-технических и руководящих должностях в соответствующей профилю организации отрасли					
Особые условия допуска к работе	Наличие допуска к государственной тайне (при необходимости)					
Другие характеристики	-					

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Главный конструктор
ОКПДТР	20780	Главный конструктор
ОКСО	1.03.04.01	Прикладные математика и физика
	1.03.04.02	Физика
	1.03.04.03	Радиофизика
	2.11.04.01	Радиотехника
	2.11.04.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	2.11.04.04	Электроника и нанoeлектроника
	2.12.04.02	Опtotехника
	2.12.04.03	Фотоника и оптоинформатика
	2.16.04.01	Техническая физика
	2.11.05.04	Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи

3.7.1. Трудовая функция

Наименование	Определение цели и постановка задач развития технологий производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств их реализации	Код	G/01.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Исследование мирового опыта развития технологии производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Оценка вероятности расширения номенклатуры производства приборов, возможности внедрения усовершенствованных и технологических процессов в соответствии с имеющимися прогнозами
	Формулирование цели и задачи развития технологии производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
Необходимые умения	Систематизировать и обобщать научно-техническую информацию в области квантовых коммуникаций
	Определять цели и формировать планы развития технологии с учетом требований рынка, наличных ресурсов и перспектив развития области квантовых коммуникаций
Необходимые знания	Мировой опыт производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Методики технико-экономического анализа и методы прогнозирования развития производства

	Требования систем менеджмента
	Физические принципы работы оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Базовые технологические процессы, используемые в производстве оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Технический английский язык в области связи
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на разработку и запуск производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	G/02.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Формулирование тематики и принятие решения о проведении исследовательских и проектных работ, направленных на разработку оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, оптимизацию и внедрение технологических процессов их производства
	Утверждение плана разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Утверждение плана исследовательских и проектных работ, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Разработка организационной структуры и планирование профессионального состава трудовых коллективов для проведения исследовательских и проектных работ
Необходимые умения	Систематизировать и обобщать информацию об уровне развития организации, отрасли и возможных направлениях развития

	Извлекать из проектов документов сведения, необходимые для принятия решений
	Разрабатывать решения о проведении исследовательских работ, направленных на оптимизацию и внедрение новых технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Разрабатывать решения о проведении проектных работ, направленных на оптимизацию и внедрение новых технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Принимать стратегические решения при выборе направлений и управлении исследовательскими и проектными работами в области технологии и организации производства
	Принимать решения по прогнозным оценкам развития производства
	Планировать разработку нового оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Планировать исследовательские и проектные работы, направленные на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов для систем квантовых коммуникаций
	Управлять трудовыми коллективами на уровне специализированных производственных подразделений организаций
	Разрабатывать организационную структуру трудовых коллективов для проведения исследовательских работ
	Разрабатывать организационную структуру трудовых коллективов для проведения проектных работ
	Планировать профессиональный состав трудовых коллективов для проведения исследовательских работ по разработке систем квантовых коммуникаций
	Планировать профессиональный состав трудовых коллективов для проведения проектных работ по разработке систем квантовых коммуникаций
	Аргументировать принятые решения
Необходимые знания	Физические принципы работы оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Базовые технологические процессы, используемые в производстве оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Мировой опыт производства приборов квантовой электроники и фотоники
	Методики технико-экономического анализа и методы составления прогнозов развития производства
	Основные подходы и принципы управления проектами
	Требования нормативных правовых актов, регламентирующих организацию и управление производством
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с

	трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7.3. Трудовая функция

Наименование	Оценка экономической эффективности, необходимости и возможности инвестирования средств в создание технологической базы для выпуска оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	G/03.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Представление на утверждение руководству организации (инвесторам) предложения о модернизации или оптимизации технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Прогнозирование себестоимости и конкурентоспособности оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, выпущенных с использованием оптимизированных и доступных к внедрению технологических процессов
	Оценка стоимости проекта и подготовка решения о целесообразности инвестирования средств в расширение и модернизацию технологической базы с целью оснащения производства технологическими процессами, необходимыми для выпуска продукции
Необходимые умения	Производить технико-экономический анализ продукции, технологии и производства в рамках отрасли и организации
	Осуществлять деятельность, направленную на решение задач технологического характера при создании базы для выпуска оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать проектные предложения, управлять крупными техническими проектами
	Готовить и проводить презентации
Необходимые знания	Методики экономического анализа и прогнозирования в промышленности
	Физические принципы работы, базовые технологические процессы и технологическое оборудование для производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с

	трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7.4. Трудовая функция

Наименование	Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по созданию технологий, необходимых для подготовки производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	G/04.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение численности и профессионального состава рабочих групп для ведения проектных и экспериментальных работ по разработке и оптимизации технологии производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Формирование рабочих групп с целью выполнения планов исследовательских и проектных работ
	Выделение технических средств и технологической базы для ведения проектных и экспериментальных работ
	Принятие решения о необходимости привлечения сторонних научных и научно-производственных организаций и специалистов для выполнения работ, недоступных в рамках организации
Необходимые умения	Определять стоимость, объем и трудоемкость исследовательских и проектных задач
	Обоснованно фрагментировать задачи с целью безущербного выделения части, допустимой для решения сторонними исполнителями
	Формировать сбалансированные, профессионально согласованные с точки зрения поставленных научно-технических задач коллективы работников
Необходимые знания	Принципы и порядок управления проектами
	Принципы построения бизнес-процессов на базе системы менеджмента качества
	Базовые технологические процессы и технологическое оборудование для производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Политика безопасности организации
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с

	трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7.5. Трудовая функция

Наименование	Установление объема, порядка и графика финансирования проектных и экспериментальных работ в области производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	Код	G/05.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Декомпозиция задач проектных и экспериментальных работ на логически полноценные фрагменты
	Оценка трудоемкости, ресурсоемкости, сроков, необходимых для выполнения каждого фрагмента задачи
	Определение объема финансирования, необходимого для выполнения каждого фрагмента задачи
	Составление бюджета проектных и экспериментальных работ с учетом графика поступления денежных средств и ожидаемых объемов и сроков расходования
Необходимые умения	Оценивать технические и экономические риски при проведении проектных и экспериментальных работ
	Оценивать временные затраты на выполнение этапов работ
	Формировать рациональное расходование средств организации
	Оптимизировать расходование денежных средств с учетом альтернативных вариантов проведения проектных и экспериментальных работ
Необходимые знания	Методики оценки технических и экономических рисков при проведении проектных и экспериментальных работ
	Методики оценки финансового состояния, материально-технических ресурсов, анализа хозяйственной деятельности организации, принципы и методы управления персоналом
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и

	экологической безопасности
Другие характеристики	-

3.7.6. Трудовая функция

Наименование	Оценка возможности запуска производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств его реализации на основе разработанной технологии и технологической базы	Код	G/07.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Экспертиза проведенных исследовательских и конструкторских работ по разработке и оптимизации технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Составление и утверждение решения о внедрении технологических процессов, модернизации средств производства и подготовке выпуска приборов и комплексов
Необходимые умения	Оценивать техническую и экономическую эффективность технологических процессов производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Принимать обоснованные решения при наличии альтернативных вариантов
Необходимые знания	Требования систем менеджмента качества
	Методики оценки финансового состояния, ресурсов, анализа хозяйственной деятельности организации
	Базовые технологические процессы и технологическое оборудование для производства оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Планы организации по выпуску оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций
	Требования нормативных правовых актов по защите, охраняемой законом тайны
	Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций
	Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов
	Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации
	Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

АНО «Центр обеспечения цифровой трансформации», город Москва	
Генеральный директор	Оситис Анастасия Петровна

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Информационные Технологии и Коммуникационные Системы», город Москва
2	ПАО «Ростелеком», город Москва
3	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁴ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁵ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

⁶ Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278), действует до 1 апреля 2027 г.; приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277) с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206), действует до 1 апреля 2027 г.

⁷ Приказ Минэнерго России от 12 августа 2022 г. № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (зарегистрирован Минюстом России 7 октября 2022 г., регистрационный № 70433).

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»; статья 265 Трудового кодекса Российской Федерации.

⁹ Постановление Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2010 г. № 63 «Об утверждении Инструкции о порядке допуска должностных лиц и граждан Российской Федерации к государственной тайне»; Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне».