

1. Наименование квалификации:

Специалист по квантовым коммуникациям (6-й уровень квалификации)

2. Номер квалификации:

06.05400.03

3. Уровень (подуровень) квалификации:

6

4. Область профессиональной деятельности:

Связь, информационные и коммуникационные технологии

5. Вид профессиональной деятельности:

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

6. Реквизиты протокола Совета об одобрении квалификации:

Протокол заседания СПК связи от 06 мая 2022 г. N 27

7. Реквизиты приказа Национального агентства об утверждении квалификации:

N 57/23-ПР от 05.06.2023 г.

8. Основание разработки квалификации

Вид документа	Полное наименование и реквизиты документа
Профессиональный стандарт (при наличии)	"Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций", приказ Минтруда России от 25.04.2023 N 327н
Квалификационное требование, установленное федеральным законом и иным нормативным правовым актом Российской Федерации (при наличии)	-
Квалификационная характеристика, связанная с видом профессиональной деятельности	-

9. Трудовые функции (профессиональные задачи, обязанности) и их характеристики:

Код (при наличии профессионального стандарта)	Наименование трудовой функции (профессиональной задачи, обязанности)	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания	Дополнительные сведения (при необходимости)
D/01.6	Подготовка и проведение лабораторных исследований	Ознакомление с отечественным и зарубежным опытом разработки систем квантовых коммуникаций и их	Обрабатывать сведения об опыте разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей с целью выявления информации,	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий	Языки программирования: - языки системного программирования,

	<p>схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>составных частей</p> <p>Ознакомление с результатами ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка инфраструктурного листа, программы и методики лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Подготовка аппаратной и программной части лабораторного испытательного стенда в соответствии с инфраструктурным листом, программой и методикой лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Проведение лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Первичная регистрация результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Обрабатывать результаты ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разрабатывать программы и методики исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Описывать требования к аппаратной и программным частям стендов для проведения лабораторных исследований</p> <p>Программировать на функциональных языках</p> <p>Проводить исследования в соответствии с программой и методикой исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Проводить обработку</p>	<p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций</p> <p>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</p> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Основы законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности</p> <p>Понятие жизненного цикла изделия</p> <p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций</p>	<p>используемые для разработки встроенного программного обеспечения</p> <p>- языки описания аппаратуры интегральных схем</p> <p>- языки описания аппаратуры</p> <p>- библиотеки для научных и инженерных расчетов</p>
--	---	--	--	---	---

		<p>Обработка результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Подготовка отчета о лабораторном исследовании схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения</p> <p>Готовить заключения по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разрабатывать отчеты о проведенных исследованиях</p>	<p>Устройства распределения оптического сигнала (сплиттеры, циркуляторы, поляризаторы, фазовые модуляторы, уплотнители частоты, полосовые фильтры, аттенюаторы, волоконные брегговские решетки)</p> <p>Источники излучения: полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, однофотонные источники</p> <p>Измерительные устройства для исследования квантовых коммуникаций: волоконные интерферометры, спектрометры, измерители мощности, светодиоды, однофотонные детекторы</p> <p>Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации</p> <p>Методы математической обработки данных</p> <p>Программное обеспечение визуализации и обработки данных</p> <p>Требования к системам квантовой коммуникации</p> <p>Основы проектирования, конструирования и производства интерферометров</p> <p>Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций</p>	
--	--	--	---	---	--

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

				<p>Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов</p> <p>Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации</p> <p>Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности</p>	
D/02.6	Документирование лабораторных исследований схмотехнических решений	<p>Сбор требований, предъявляемых к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований</p> <p>Сбор данных, полученных в результате проведения исследовательских испытаний</p> <p>Описание схемы испытания</p> <p>Описание сценария испытания и формулировка интерпретации полученных результатов</p> <p>Подготовка отчета о лабораторном исследовании</p>	<p>Выявлять требования к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований</p> <p>Использовать программное обеспечение визуализации и обработки данных</p> <p>Проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения</p> <p>Организовывать исполнение схемы проведения исследовательских</p>	<p>Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Технический английский язык в области связи</p> <p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций</p> <p>Теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей,</p>	<p>Программное обеспечение для визуализации и обработки данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические библиотеки - библиотеки для обработки и анализа данных - библиотеки для визуализации данных двумерной и трехмерной графикой - прикладные программы численного анализа данных и научной графики

			<p>испытаний</p> <p>Разрабатывать методики проведения исследовательских испытаний</p> <p>Разрабатывать программы проведения исследовательских испытаний</p> <p>Оформлять результаты исследований</p> <p>Редактировать тексты профессионального назначения</p> <p>Применять знания естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, практический опыт при проведении научных исследований</p> <p>Оформлять технические отчеты</p>	<p>основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники</p> <p>Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации</p> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций</p> <p>Принципы проведения исследовательских испытаний</p> <p>Программное обеспечение визуализации и обработки данных</p> <p>Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций</p> <p>Требования нормативных правовых актов по защите охраняемой законом тайны</p> <p>Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении</p>	
--	--	--	---	---	--

				<p>документов</p> <p>Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации</p> <p>Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности</p>	
D/03.6	<p>Проектирование и конструирование оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Ознакомление с исходными требованиями к разрабатываемому проекту систем квантовых коммуникаций</p> <p>Проведение технических расчетов, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ проектов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Создание структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Разработка нормативно-технической документации по проектам систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка эскизных и технических проектов, технического задания на разработку составных частей систем квантовых</p>	<p>Использовать базовые положения математики, естественных и экономических наук при разработке проектов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программного обеспечения общего и специального назначения</p> <p>Разрабатывать нормативно-техническую документацию по проектам систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разрабатывать схемотехнические и оптоэлектронные решения</p> <p>Разрабатывать перечень комплектующих</p>	<p>Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций</p> <p>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</p> <p>Протоколы квантовой криптографии и основные способы их реализации</p>	

	коммуникаций	Разрабатывать ведомости покупных изделий	Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций
	Разработка схемотехнических и оптоэлектронных решений	Разрабатывать концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций
	Разработка перечня комплектующих	Определять последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода	Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций
	Разработка ведомости покупных изделий		
	Разработка концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	Анализировать патентную чистоту разрабатываемых проектов систем квантовых коммуникаций	Принципы построения физических и математических моделей, анализа их применимости к конкретным процессам
	Разработка макета для проверки ключевых конструкторских решений	Проводить монтаж оптических волоконных линий	
		Проводить монтаж печатных плат	Основы работы систем автоматизированного проектирования
	Разработка конструкции оборудования и приборов	Разрабатывать схемы, описывающие разрабатываемый прибор или оборудование	Основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа
	Разработка отдельных модулей и компонентов приборов и оборудования		Технический английский язык в области связи
	Оформление проектной и конструкторской документации		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,

				<p>применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов</p> <p>Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации</p> <p>Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности</p>	
D/04.6	<p>Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Сбор требований к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации</p> <p>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)</p> <p>Формирование спецификаций и ведомостей</p> <p>Разработка проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и</p>	<p>Выявлять требования к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации</p> <p>Использовать программное обеспечение инженерной графики и схемотехники</p> <p>Читать конструкторскую документацию</p> <p>Готовить спецификации и ведомости</p> <p>Применять инженерный опыт при создании образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Пользоваться системами автоматизированного проектирования</p> <p>Пользоваться системами электронного документооборота</p> <p>Выполнять трехмерное компьютерное моделирование</p>	<p>Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Технический английский язык в области связи</p> <p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций</p> <p>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</p>	<p>Специализированное программное обеспечение для конструкторской и технологической подготовки производства:</p> <p>системы автоматизированного проектирования и черчения</p> <p>системы автоматизированного проектирования</p>

		<p>испытываемые по результатам теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки систем квантовых коммуникаций</p> <p>Создание трехмерных моделей систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка математических моделей работы систем квантовых коммуникаций и их составных частей</p> <p>Разработка нормативно-технической документации по обеспечению качества, надежности и безопасности при разработке, создании и эксплуатации систем квантовых коммуникаций</p> <p>Согласование разрабатываемой проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации с подразделениями, организациями и</p>	<p>Производить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки</p>	<p>Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации</p> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций</p> <p>Методология разработки конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами группы ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД</p> <p>Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций</p> <p>Назначение, основные элементы и принципы действия разрабатываемой конструкции; технические требования, предъявляемые к ней</p> <p>Принципы построения моделей функционирования систем квантовых коммуникаций</p> <p>Современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота</p>	
--	--	--	---	---	--

		<p>представителями заказчиков, в том числе с применением средств электронного документооборота</p>		<p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания систем квантовых коммуникаций</p> <p>Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций</p> <p>Требования нормативных правовых актов по защите охраняемой законом тайны</p> <p>Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов</p> <p>Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации</p> <p>Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности</p>	
D/05.6	<p>Подготовка опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций для передачи на этап</p>	<p>Подготовка перечня документации в соответствующей области знаний</p> <p>Определение требований к условиям эксплуатации</p>	<p>Проводить монтаж волоконно-оптических линий</p> <p>Проводить монтаж печатных плат</p> <p>Использовать приборы для измерений электрических импульсов, вольт-</p>	<p>Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Технический английский язык в области связи</p>	

	эксплуатации	<p>опытных образцов</p> <p>Разработка проекта интеграции опытных образцов для эксплуатации в целевой информационной системе</p> <p>Определение возможности эксплуатации опытных образцов с учетом ограничений на соответствие требуемому сценарию эксплуатации</p> <p>Разработка технологических процессов для изготовления систем квантовых коммуникаций</p> <p>Осуществление авторского надзора при изготовлении систем квантовых коммуникаций</p> <p>Ознакомление с конструкторской документацией, ранее разработанной при проектировании систем квантовых коммуникаций</p> <p>Корректировка проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации, разработанной при проектировании систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка алгоритмов управления систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка алгоритмов обработки информации в</p>	<p>амперных и вольт-фарадных характеристик, амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов</p> <p>Применять основные методы контроля изготовления систем квантовых коммуникаций</p> <p>Анализировать отклонение систем квантовых коммуникаций от проектной конструкторской и рабочей конструкторской документации, технических требований</p> <p>Разрабатывать извещения об изменении конструкторской документации для систем квантовых коммуникаций и вносить изменения в конструкторскую документацию систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций</p> <p>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</p> <p>Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации</p> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций</p> <p>Способы создания высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)</p> <p>Способы кодирования информации в лазерных</p>	
--	--------------	---	--	---	--

системах квантовых коммуникаций

Разработка технического задания на программную реализацию алгоритмов обработки информации систем квантовых коммуникаций

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 квантовооптических систем

Правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций

Требования нормативных

			<p>правовых актов по защите охраняемой законом тайны</p> <p>Основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов</p> <p>Основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации</p> <p>Общие требования охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности</p>	
--	--	--	---	--

10. Возможные наименования должностей, профессий и иные дополнительные характеристики:

Связанные с квалификацией наименования должностей, профессий, специальностей, групп, видов деятельности, компетенций и т.п.	Документ, цифровой ресурс	Код по документу (ресурсу)	Полное наименование и реквизиты документа (адрес ресурса)
Инженер-конструктор Конструктор	ОКЗ	2153	Инженеры по телекоммуникациям
	ОКВЭД	61.10	Деятельность в области связи на базе проводных технологий
		72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие
	ОКПДТР	42493	Инженер-конструктор-схемотехник
	ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
	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

11. Основные пути получения квалификации:

Формальное образование и обучение (тип образовательной программы, при необходимости - направление подготовки/специальность/профессия, срок обучения и особые требования, возможные варианты):	Высшее образование - бакалавриат.
Опыт практической работы (стаж работы и особые требования (при необходимости), возможные варианты):	-
Неформальное образование и самообразование (возможные варианты):	-

12. Особые условия допуска к работе:

- Наличие допуска к государственной тайне (при необходимости).

13. Наличие специального права в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, необходимого для выполнения работы (при наличии): -

14. Перечень документов, необходимых для прохождения профессионального экзамена по квалификации:

Документ, подтверждающий наличие высшего образования по профилю подтверждаемой квалификации.

15. Срок действия свидетельства: 5 лет.