

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:

06. 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:

27 06.05.2022

7. Реквизиты приказа Национального агентства об утверждении квалификации:

57/23-ПР 05.06.2023

8. Основание разработки квалификации:

Вид документа	Полное наименование и реквизиты документа
Профессиональный стандарт	Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций Приказ Минтруда России от 25.04.2023 № 327н
Квалификационное требование, установленное федеральным законом и иным нормативным правовым актом Российской Федерации	-
Квалификационная характеристика, связанная с видом профессиональной деятельности	-

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

Код	Наименование трудовой функции профессиональной	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания	Дополнительные сведения
D/01.6	Подготовка и проведение лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	Ознакомление с отечественным и зарубежным опытом разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей Ознакомление с результатами ранее проведенных теоретических и экспериментальных	Обрабатывать сведения об опыте разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем,	Языки программирования:

<p>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>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>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 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>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>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</p>
---	--	---

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,

				<p>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/02.6	<p>Документирование лабораторных исследований схемотехнических решений</p>	<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 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>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>Протоколы квантовой криптографии и их основные реализации</p> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p>	<p>Программное обеспечение для визуализации и обработки данных:</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>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 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</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</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,</p>	-

<p>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 коммуникаций</p> <p>Разработка схемотехнических и оптоэлектронных решений</p> <p>Разработка перечня комплектующих</p> <p>Разработка ведомости покупных изделий</p> <p>Разработка концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка макета для проверки ключевых конструкторских решений</p> <p>Разработка конструкции оборудования и приборов</p> <p>Разработка отдельных модулей и компонентов приборов и оборудования</p> <p>Оформление проектной и конструкторской документации</p>	<p>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>Разрабатывать ведомости покупных изделий</p> <p>Разрабатывать концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Определять последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода</p> <p>Анализировать патентную чистоту разрабатываемых проектов систем квантовых коммуникаций</p> <p>Проводить монтаж оптических волоконных линий</p> <p>Проводить монтаж печатных плат</p> <p>Разрабатывать схемы, описывающие разрабатываемый прибор или оборудование</p>	<p>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> <p>Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций</p> <p>Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций</p> <p>Принципы построения физических и математических моделей, анализа их применимости к конкретным процессам</p> <p>Основы работы систем автоматизированного проектирования</p> <p>Основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа</p> <p>Технический английский язык в области связи</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Технологии информационной поддержки изделия</p> <p>Основы эргономики</p> <p>Способы создания высокочастотных оптических квазиднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)</p> <p>Способы кодирования информации в лазерных импульсах (поляризационное,</p>
--	--	---

				<p>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</p>	
D/04.6	Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской	Сбор требований к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской	Выявлять требования к комплекту проектной конструкторской, рабочей	Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных	Специализированное программное обеспечение для конструкторской и

<p>документации при проектировании оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>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 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</p>	<p>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>Производить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и требованиями к технологичности изготовления и сборки</p>	<p>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>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</p>	<p>технологической подготовки производства:</p>
--	---	--	--	---



		<p>проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением средств электронного документооборота</p>		<p>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</p>	
D/05.6	<p>Подготовка опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций для передачи на этап эксплуатации</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</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 системах квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка технического задания на программную реализацию алгоритмов обработки информации систем квантовых коммуникаций</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>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 импульсах (поляризационное, фазовое кодирование)</p> <p>Способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением</p> <p>Способы извлечения информации из квазиоднофотонных импульсов (измерения поляризации, фазы, мощности лазерных импульсов)</p> <p>Способы производства генераторов высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов (ослабление лазерных импульсов, однофотонные источники)</p> <p>Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций</p>
--	--	---

			<p>Основные технические характеристики и возможности производственного оборудования</p> <p>Основы системы менеджмента качества</p> <p>Отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания квантово-оптических систем</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>	
--	--	--	--	--

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
	ОКВЭД	72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие

ОКПДТР	42493	Инженер-конструктор-схемотехник
ЕТКС, ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКСО, ОКСВНК	1.03.03.01	Прикладные математика и физика
ОКСО, ОКСВНК	1.03.03.02	Физика
ОКСО, ОКСВНК	1.03.03.03	Радиофизика
ОКСО, ОКСВНК	2.11.03.01	Радиотехника
ОКСО, ОКСВНК	2.11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
ОКСО, ОКСВНК	2.11.03.04	Электроника и нанoeлектроника
ОКСО, ОКСВНК	2.12.03.02	Опtotехника
ОКСО, ОКСВНК	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:

-
---

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

Документ, подтверждающий наличие высшего образования по профилю подтверждаемой квалификации
---