

1. Наименование квалификации:

Специалист по квантовым коммуникациям (7-й уровень квалификации)

2. Номер квалификации:

06.05400.04

3. Уровень (подуровень квалификации):

7

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 05.06.2022

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 |
|--------|--|---|--|---|-------------------------|
| Е/01.7 | Разработка схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций | Сбор требований, предъявляемых к новым схмотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций Разработка решения, обеспечивающего выполнение требований, предъявляемых к | Выявлять требования к новым схмотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций Использовать специализированное программное обеспечение для проектирования схмотехнических решений | Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, | - |

| | | |
|--|--|--|
| <p>новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка методов контроля выполнения требований, предъявляемых к новым схемотехническим решениям для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Расчет надежности схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Определение требований к комплектующим для сборки нового схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разработка программы испытаний разработанного решения для проверки его соответствия предъявляемым требованиям</p> <p>Разработка рабочей документации на новое схемотехническое решение для систем квантовых коммуникаций</p> | <p>систем квантовых коммуникаций</p> <p>Разрабатывать программные модели схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций</p> <p>Применять методы контроля выполнения требований, предъявляемых к схемотехническим решениям</p> <p>Использовать оборудование для проектирования схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций</p> <p>Производить расчет надежности схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций</p> <p>Рассчитывать характеристики комплектующих для сборки схемотехнических решений систем квантовых коммуникаций</p> <p>Применять измерительное оборудование: многоканальные цифровые высокочастотные осциллографы, мультиметры</p> <p>Разрабатывать программы испытаний разработанных решений для проверки их соответствия предъявляемым требованиям</p> <p>Разрабатывать рабочую документацию на новое схемотехническое решение</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>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>Основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций</p> <p>Основы эргономики</p> <p>Информационные технологии для обработки, визуализации и представления информации</p> <p>Технический английский язык в области связи</p> <p>Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии</p> <p>Основные законы Российской Федерации в области науки и научно-технической политики</p> <p>Устройства распределения оптического сигнала (сплиттеры, циркуляторы, поляризаторы, фазовые модуляторы, уплотнители частоты, полосовые фильтры, аттенюаторы, волоконные брегговские решетки)</p> <p>Принципы работы источников</p> |
|--|--|--|

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

| | | | | | |
|--------|--|--|--|---|---|
| | | | | <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> | |
| E/02.7 | <p>Проектирование и конструирование инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций</p> | <p>Формализация условий эксплуатации разрабатываемой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Выполнение требований защиты информации к разрабатываемой системе квантовых коммуникаций</p> <p>Уточнение требований к параметрам разрабатываемой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Проведение патентного поиска аналогов разрабатываемой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Согласование с заказчиком сроков окончания этапов разработки новой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Определение с заказчиком объема документации, представляемой по результатам выполнения проекта разработки новой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Согласование с заказчиком характеристик образцов новой системы квантовых коммуникаций, поставляемых на разных этапах выполнения проекта</p> <p>Составление перечня оборудования, материалов и комплектующих изделий, которые</p> | <p>Проводить аналитическую работу по предъявляемым техническим требованиям с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в литературе</p> <p>Проводить сравнительный анализ изделий – аналогов системы</p> <p>Проводить патентный поиск для проверки патентной чистоты применяемых решений и проводить аналитическую работу по его результатам</p> <p>Обосновывать предлагаемые технические решения для внедрения в оборудование высокой сложности и комплексы для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Формулировать требования к оборудованию и материалам, необходимым для выполнения проекта разработки новой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Согласовывать с организациями-контрагентами сроки и объем выполняемых работ по разработке новой системы квантовых коммуникаций</p> <p>Формулировать требования, необходимые для успешного выполнения проекта разработки новой системы квантовых</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 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>Методы проведения патентных исследований</p> <p>Требования, предъявляемые к оборудованию для технологических и контрольных операций при изготовлении системы квантовых коммуникаций</p> | - |

| | | | | | |
|--------|---|---|---|--|---|
| | | <p>должны быть приобретены для выполнения проекта разработки системы квантовых коммуникаций</p> <p>Выбор организаций, которые должны быть привлечены к изготовлению необходимых материалов или оборудования для производства системы квантовых коммуникаций</p> <p>Согласование с заказчиком условий привлечения организаций-контрагентов</p> | коммуникаций | <p>Требования метрологического обеспечения процесса изготовления системы квантовых коммуникаций</p> <p>Документы по качеству, стандарты и локальные нормативные акты корпоративной системы менеджмента качества, действующие в организации, касающиеся деятельности подразделения</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> | |
| E/03.7 | <p>Разработка проектной конструкторской документации, рабочей конструкторской документации при проектировании инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций, путей и средств их реализации</p> | <p>Сбор требований к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации</p> <p>Разработка документов в соответствии с государственными стандартами групп ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД</p> | <p>Выявлять требования к комплекту проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации</p> <p>Использовать программное обеспечение инженерной графики и схемотехники (системы автоматизированного</p> | <p>Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых</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 квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства с использованием систем автоматизированного проектирования</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 представителями заказчиков, в</p> | <p>проектирования и черчения)</p> <p>Читать конструкторскую документацию</p> <p>Применять инженерный опыт при создании образцов систем квантовых коммуникаций</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>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>Требования к документации, разрабатываемой на этапе согласования технического задания на разработку инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Требования стандартов организации, определяющих порядок выполнения проектов разработки инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций</p> <p>Основы системы менеджмента качества; документы по качеству, стандарты, локальные нормативные акты корпоративной системы менеджмента качества, действующие в организации, касающиеся деятельности подразделения</p> <p>Методология разработки конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами групп ЕСКД, ЕСПД</p> |
|--|--|--|

том числе с применением средств
электронного документооборота

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

| | | | | | |
|--------|---|--|---|---|---|
| E/04.7 | <p>Патентное обеспечение разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций</p> | <p>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</p> | <p>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</p> | <p>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</p> | - |
|--------|---|--|---|---|---|

| | | | | | |
|--------|--|---|--|--|---|
| | | | | <p>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> | |
| E/05.7 | <p>Оценка эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций с применением методов математического, физического, компьютерного моделирования и натуральных испытаний</p> | <p>Разработка формальных моделей оценки эффективности решения задачи</p> <p>Разработка метода сравнения характеристик оборудования с учетом особенностей условий использования и функционирования</p> <p>Разработка формулы расчета финансовой эффективности внедрения сетевой системы для конкретного заказчика</p> <p>Разработка номенклатуры используемых изделий для развертывания сети квантовых коммуникаций</p> <p>Исследование архитектуры и структуры сети квантовых коммуникаций с учетом ограничений, установленных заказчиком</p> | <p>Выявлять значимые характеристики системы</p> <p>Разрабатывать метод расчета финансовой эффективности внедрения сетевой системы для конкретного заказчика</p> <p>Применять методы математического, физического, компьютерного моделирования и натуральных испытаний для определения эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций</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 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>Методы математического моделирования</p> | - |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <p>Методы физического моделирования</p> <p>Методы компьютерного моделирования</p> <p>Методы натурных испытаний</p> <p>Теория информации и методы расчета информационной энтропии</p> <p>Критерии и методы расчета качества криптографических ключей</p> <p>Теория передачи информации</p> <p>Методы и инструментарий оценки экономической эффективности технических решений</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, | Документ, цифровой ресурс | Код по документу (ресурсу) | Полное наименование и реквизиты документа (адрес ресурса) |
|---|---------------------------|----------------------------|---|
|---|---------------------------|----------------------------|---|

| групп, видов деятельности, компетенций и т. п. | | | |
|--|--------------|------------|--|
| Ведущий конструктор Ведущий инженер-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 | 42492 | Инженер-конструктор-системотехник |
| | ЕТКС, ЕКС | - | Ведущий конструктор |
| | ОКСО, ОКСВНК | 1.03.04.01 | Прикладные математика и физика |
| | ОКСО, ОКСВНК | 1.03.04.02 | Физика |
| | ОКСО, ОКСВНК | 1.03.04.03 | Радиофизика |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.11.04.01 | Радиотехника |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.11.04.02 | Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.11.04.04 | Электроника и нанoeлектроника |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.12.04.02 | Оптотехника |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.12.04.03 | Фотоника и оптоинформатика |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.16.04.01 | Техническая физика |
| | ОКСО, ОКСВНК | 2.11.05.04 | Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи |

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 – специалитет, магистратура |
| Опыт практической работы (стаж работы и особые требования (при необходимости), возможные варианты): | не менее одного года на инженерно-технической должности в соответствующей профилю организации отрасли |
| Неформальное образование и самообразование (возможные варианты): | - |

12. Особые условия допуска к работе:

| |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 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 – специалитет, магистратура

Документ, подтверждающий наличие опыта работы в области конструирования и разработки систем квантовых коммуникаций не менее одного года