

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Панова Надежда Сергеевна
Должность: Директор
Дата подписания: 19.06.2024 13:21:40
Уникальный программный ключ:
b4eabebadef012aa0b2f43b8574664581600e761

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
Колледж железнодорожного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Сборка моделей схмотехнических решений, испытания и настройка
опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций

для специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
3. Содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации профессионального модуля	13
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 СБОРКА МОДЕЛЕЙ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ИСПЫТАНИЯ И НАСТРОЙКА ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ СИСТЕМ КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2024 года по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *Сборка моделей схмотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты.

ПК 4.2. Осуществлять сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций.

ПК 4.3. Осуществлять сборку опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций.

ПК 4.4. Проводить испытания и настройку моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций, документировать полученные результаты.

1.2 Цель и задачи модуля — требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- определять соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации;
- осуществлять входной контроль элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования на предмет соответствия требованиям технической документации;
- документировать результаты входного контроля;
- осуществления монтажа деталей и узлов в соответствии с рабочей документацией на модель нового схмотехнического решения на монтажном столе;
- осуществления монтажа деталей и узлов в конструкции в соответствии с

рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций;

- подключения объекта к электрической сети, визуальный контроль его работы;
- контроля правильности загрузки встроенного программного обеспечения (далее ПО);
- проведения первичной настройки объекта, проверки выполнения объектом основных функций в соответствии с методикой проведения испытаний;
- проведение настройки объекта с целью соответствия его характеристик рабочей документации;
- проведение проверки соответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации в соответствии с методикой проведения испытаний;
- проведение работ в случае несоответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации (диагностика и локализация неисправностей, замена неисправного элемента, контроль работоспособности объекта после замены элемента, дополнительная настройка объекта);
- оформления отчета о сборке, испытаниях и настройке оборудования систем квантовых коммуникаций с применением первичных и обобщенных данных;

уметь:

- осуществлять поиск по заданным критериям в открытых источниках информации об элементной базе и конструктивных изделиях, их производителях и поставщиках;
- разрабатывать технические задания на поставку элементной базы и конструктивных изделий;
- 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 заявленным характеристикам;
- 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;
- проводить документирование результатов проверки элементной базы и конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам;
- определять степень несоответствия механических, электрических и оптических характеристик заявленным производителем характеристикам;
- готовить задание на заключение договора на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации;

- готовить экспертное заключение для аргументированного возврата партии производителю;
- оценивать наличие деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки модели нового схемотехнического решения;
 - выбирать, оценивать состояние и безопасно использовать инструмент и приборы, необходимые для сборки модели нового схемотехнического решения;
 - проводить сварку оптического волокна;
- проводить пайку электрических соединений;
- определять тип разъёмного соединения;
- осуществлять соединение и разъединения частей схемы при помощи разъёмных элементов;
- монтировать детали и узлы на монтажном столе в соответствии с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения;
- подготавливать рабочую зону к проведению работ и восстанавливать ее по их окончанию;
- оценивать наличие конструкций, конструктивных элементов, деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций ;
 - выбирать, оценивать состояние и безопасно использовать инструмент и приборы, необходимые для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций;
- проводить визуальный осмотр оптической и электрической частей объекта;
- проводить контроль правильности загрузки встроенного программного обеспечения (далее ПО);
- проводить измерения мощности лазерного излучения;
- проводить измерение величины затухания в оптоволоконной 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 темновой счет;
- проводить сверку на QBER свидетельствующий о присутствии «Евы»;
 - идентифицировать причину увеличения QBER передачи данных;
- 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;
- собирать и фиксировать первичную информацию на этапах сборки, настройки и испытания объекта;
- пользоваться электронными таблицами и базами данных для учета и обработки данных;
- пользоваться современными текстовыми и графическими редакторами для

подготовки отчета о сборке, испытаниях и настройке объекта;

знать:

- теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий;
- принципы распространения оптических импульсов в оптоволоконных линиях связи;
- теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: Математического анализа, Теории вероятностей, Основ квантовой механики, Основ квантовой криптографии, Физико-технологических основ волоконно-оптической техники;
- структуры системы и основных положений рекомендаций и стандартов в области квантовых телекоммуникаций;
- 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;
- основы статистики;
- правила проведения многофакторного анализа;
- способы первичной регистрации механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий;
- типовые риски поставки элементной базы и конструктивных изделий, несоответствующих требованиям технической документации или нарушений в графиках поставки;
- требования к отчетам о работах по определению соответствия предложений 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 документов по защите государственной и иной охраняемой законом тайны;
- основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и иного программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов;
- основные права и обязанности работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством;
- общие правила и нормы охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности;
- основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций;
- правила монтажа модели нового схемотехнического решения;
- физические принципы передачи информации по оптическому волокну;
- принципа работы аппарата для сварки оптического волокна;
- требования по подготовке оптоволоконных и оптических элементов к монтажу и по осуществлению монтажа;
- правила использования оптических и электрических разъемов;

- причины возникновения неисправностей в оптоволоконной схеме на сварных и разъёмных соединениях;
- межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
 - правила охраны труда и техники безопасности при работе с оптоволоконными элементами и аппаратурой для сварки оптического волокна;
- требования нормативных правовых документов по защите государственной и иной охраняемой законом тайны;
- общие правила и нормы охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности;
- межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- правила охраны труда и техники безопасности при работе с оптоволоконными элементами и аппаратурой для сварки оптического волокна;
- границы применимости квантовой метрологии;
- принципы работы однофотонных детекторов и причин возникновения темнового счета;
- методы расчета эффективности детектора;
- определение мертвого времени и способов его наблюдения;
- принцип работы оптического рефлектометра;
- принцип работы измерителя мощности;
- принцип работы спектрометра;
- принцип работы элементов, используемых в оптических схемах приемо-передающих устройств квантовых ключей;
- принцип работы автокомпенсационной двухпроходной схемы квантового распределения;
- принцип работы приемо-передающих устройств с использованием квантового канала;
- принцип работы лазерного интерферометра;
- принцип работы синхронного детектора;
- системы команд и сообщений встроенного ПО;
- правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций;
- способы эффективного представления информации в текстовом виде и в наглядном графическом виде.

1.3 Структура и объем профессионального модуля:

Всего - 378 часов (в том числе по вариативу - 84 ч.) в том числе:

С преподавателем – 321 ч.

Самостоятельная работа обучающегося – 35 ч.

Промежуточная аттестация – 22 ч.

учебная практика УП.04 – 72 часа,

производственная практика (по профилю специальности) ПП.04– 36 часов;

экзамен квалификационный – 10 часов (в том числе по вариативу – 10 часов).

Промежуточная аттестация по модулю представлена в таблице 1.

Таблица 1

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации, семестр
		2 года 10 месяцев
МДК.04.01	Анализ элементной базы и сборка моделей схемотехнических решений	Курсовой проект, экзамен 6 семестр
МДК.04.02	Технология проведения испытаний и настройки опытных образцов	экзамен, 6 семестр
УП.04.01	Учебная практика	дифференцированный зачет, 6 семестр
ПП.04.01	Производственная практика (по профилю специальности)	дифференцированный зачет, 6 семестр
ПМ.04.01 (К)	Экзамен квалификационный	6 семестр

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности *Сборка моделей схемотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций* и овладение общими и профессиональными компетенциями (ОК и ПК):

Таблица 2

Код	Результат обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 4.1.	Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты
ПК 4.2.	Осуществлять сборку моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
ПК 4.3.	Осуществлять сборку опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций
ПК 4.4.	Проводить испытания и настройку моделей схемотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций, документировать полученные результаты

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.04 Сборка моделей схмотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций

Таблица 3

Коды ПК, ОК	Наименование структурного элемента ПМ по учебному плану	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики), в том числе по вариативу	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося	
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовой проект, часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	МДК.04.01 Анализ элементной базы и сборка моделей схмотехнических решений	Раздел 1. Сборка моделей схмотехнических решений на основе анализа элементной базы	118 (44)	93	-	65	10	19	-
ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	МДК.04.02 Технология проведения испытаний и настройки опытных образцов	Раздел 2. Проведение испытаний и настройка опытных образцов	142 (30)	120	-	80	-	16	-
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	УП.04 Учебная практика		72						
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	ПП.04 Производственная практика (по профилю специальности)		36						
	ПМ.04.(К) Экзамен квалификационный		10 (10)	-	-	-	-	-	-
	Всего		378 (84)	213	-	145	10	35	-

В максимальную нагрузку МДК 04.01 за счет вариативной части 44 часов учебного плана добавлено 37 часов на практические работы, 7 часов на самостоятельную работу. В максимальную нагрузку МДК 04.02 за счет вариативной части 30 часов учебного плана добавлено 28 часов на практические работы, 2 часов на самостоятельную работу. В максимальную нагрузку ПМ.04 за счет вариативной части 10 часов учебного плана добавлено 10 часов на экзамен квалификационный.

3.2 Содержание профессионального модуля

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрен)	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции
		Всего	В том числе активные и интерактивные виды занятий*	
1	2	3	4	5
МДК.04.01 Анализ элементной базы и сборка моделей схмотехнических решений				
Раздел 1.	Сборка моделей схмотехнических решений на основе анализа элементной базы	118	65	-
Тема 1.1 Входной контроль элементной базы и конструктивных изделий	<p>Оптические элементы для сборки моделей схмотехнических решений Виды оптических элементов используемых при построении оптических схем. Особенности работы различных оптических элементов. Правила техники безопасности при работе с оптическими элементами. Типовые характеристики различных категорий оптических элементов</p> <p>Виды документации оптических элементов Основные положения и стандарты в области квантовых телекоммуникаций: IoT протоколы. Основные положения и стандарты в области квантовых телекоммуникаций: ТК 194. Законы РФ, отвечающие за правила передачи, хранения и распространения информации. Требования нормативной правовой документации в сфере защиты, передачи и хранения информации. Правила проведения многофакторного анализа. Способы первичной регистрации механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий. Типовые риски поставок элементной базы и конструктивных изделий, несоответствующих требованиям технической документации или нарушений в графиках поставки. Требования к отчетам о работах по определению соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации.</p> <p>Аппаратная база протоколов КРК Пассивные оптоволоконные компоненты. Активные оптоволоконные компоненты Особенности открытого канала. Оптические элементы для открытого канала. Построение протяженных оптических систем. Централизованный режим. Длина квантового пути. «Неквантовость» ключевой компоненты. Симметризованный протокол: выработка ключа. Раскрытие ключевой информации на промежуточных узлах. Достоинства и недостатки протоколов КРК, их применение.</p>	10	-	2 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	<p>Типовые дефекты в различных оптических элементах Способы обнаружения типовых дефектов оптических элементов. Способы исправления типовых дефектов оптических элементов. Способы подключения оптических элементов.</p>			
	<p>Практические работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение существующих схем, проведение анализа компонентной базы, составление перечня оборудования. 2. Подготовка оптических элементов к использованию. 3. Контроль механических, электрических и/или оптических характеристик конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам. 4. Определение видимых дефектов комплектующих элементов и конструктивных изделий. 5. Определение механических характеристик конструктивных изделий. 6. Измерение электрических и оптических характеристик комплектующих элементов. 7. Подготовка отчета результата проверки выбранной элементной базы и конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам и техническому заданию. 	<p>23 (13)</p>	<p>23</p>	<p>2 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09</p>
<p>Тема 1.2. Сборка моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций Структура системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций. Правил монтажа модели нового схмотехнического решения. Сборка оптических моделей для систем квантовой коммуникации Физических принципов передачи информации по оптическому волокну. Классификация оптического волокна и его характеристики. Принцип работы аппарата для сварки оптического волокна. Требования по подготовке оптоволоконных и оптических элементов к монтажу и по осуществлению монтажа. Виды и типы оптических разъемов. Правила использования оптических и электрических разъемов. Причины возникновения неисправностей в оптоволоконной схеме на сварных и разъемных соединениях. Моделирование оптических схем Матричный подход при описании оптической схемы. Фурье оптика. Основы трансляции оптических систем Анализ оптической схемы для систем квантовой коммуникации Уровень оптического затухания на основном пути следования импульса и его измерения. Улучшения показаний измерения уровня оптических отражений.</p>	<p>8</p>	<p>-</p>	<p>2 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09</p>

	Вычисление требуемого среднего уровня оптической мощности для достижения заданного количества фотонов на выходе оптической схемы. Определение требуемого уровня аттенюации для достижения заданного количества фотонов на выходе оптической схемы			
	<p>Практические работы</p> <p>8. Сборка и анализ оптической схемы: изучение оптической схемы и выбор элементов.</p> <p>9. Сборка и анализ оптической схемы: создания предварительного макета расположения элементов на оптическом столе.</p> <p>10. Сборка и анализ оптической схемы: монтаж элементов на оптический стол согласно макета.</p> <p>11. Сборка и анализ оптической схемы: измерение уровня оптического затухания на основном пути следования импульса, улучшения показаний.</p> <p>12. Сборка и анализ оптической схемы: измерения уровня оптических отражений, улучшения показаний.</p> <p>13. Сборка и анализ оптической схемы: вычисление требуемого среднего уровня оптической мощности для достижения заданного количества фотонов на импульс на выходе оптической схемы.</p> <p>14. Сборка и анализ оптической схемы: вычисление требуемого уровня аттенюации для достижения заданного количества фотонов на импульс на выходе оптической схемы.</p> <p>15. Коммутация элементов с использованием различных методов подключения.</p> <p>16. Поиск и устранение неисправностей в работе модели схемотехнических решений.</p>	42 (24)	42	2 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
Самостоятельная работа	<p>1. Произвести поиск об элементной базе и конструктивных изделиях, их производителях и поставщиках по заданным критериям в открытых источниках информации.</p> <p>2. Разработать техническое задание на поставку элементной базы и конструктивных изделий.</p> <p>3. Составить сравнительную таблицу технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков.</p> <p>4. Дать характеристику способам первичной регистрации механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий.</p> <p>5. Составить элементную базу и предложений для заданной модели схемотехнических решений систем квантовой коммуникации.</p>	10 (4)	-	3 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	6. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет - ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.			
Курсовой проект	Тематика курсовых проектов 1. Сборка и анализ оптической схемы. 2. Алгоритмы настройки опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций. 3. Монтаж деталей и узлов системы квантовой коммуникации. 4. Анализ компонентной базы сети квантовой коммуникации. 5. Сравнительный анализ технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков опытных образцов. 6. Организация работы и включение опытных образцов в элементную базу.			
Обязательные аудиторные занятия по курсовому проекту	1. Выбор темы. Получение технического задания. 2. Работа в открытых информационных источниках и платформах об элементной базе и конструктивных изделиях, их производителях и поставщиках 3. Алгоритмы сборки моделей схмотехнических решений. 4. Диагностика полученной схемы и систематизация результатов. 5. Заключение. Подготовка к защите курсового проекта.	10	-	2 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом	1. Изучение ГОСТов по оформлению курсовых проектов. 2. Изучение технического условия и задания по проекту 3. Планирование работ по реализации курсового проекта 4. Сбор и анализ данных по изучаемой теме. 5. Работа над схемой: составление: сборка, проверка работоспособности. 6. Устранение неполадок в работе моделей схмотехнических решений. 7. Подведение итогов, проделанной работы. 8. Подготовка презентации и речи для защиты курсового проекта.	9 (3)	-	3 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	-	-
МДК.04.02 Технология проведения испытаний и настройки опытных образцов				
Раздел 2	Проведение испытаний и настройка опытных образцов	142	80	-
Тема 2.1 Виды квантового оборудования, методы и способы его испытания	Линии связи и принципы их эффективного использования Понятие «Линия связи». Цифровые системы передачи. Телекоммуникационные сети. Классическая концепция. Передающие и приемные устройства Квантовое оборудование Виды квантового оборудования. Классификация квантовых приборов. Особенности интеграции квантового оборудования в существующую сеть предприятия. Требования к дополнительному оборудованию и помещениям для правильной интеграции квантового оборудования	12	-	2 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	<p>Методы квантовой метрологии Определение механических характеристик конструктивных изделий. Эффект Зеемана. Эффекты Джозефсона и квантования магнитного потока. Квантовый эффект Холла. Эффект Мессбауэра</p>			
	<p>Практические работы 1. Изучение работы квантового прибора в заданном диапазоне длин волн 2. Изучение работы квантового прибора в соответствии с типом активной среды 3. Проверка квантового оборудования на соответствие заявленным производителем характеристик 4. Изучение эффекта Зеемана, Холла, Мессбауэра 5. Изучение эффектов Джозефсона и квантования магнитного потока</p>	15 (5)	15	2 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
<p>Тема 2.2. Сборка и настройка опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций Требования по подготовке оптоволоконных и оптических элементов к монтажу и по осуществлению монтажа. Правила использования оптических и электрических разъёмов. Причины возникновения неисправностей в оптоволоконной схеме на сварных и разъёмных соединениях. Правил информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций. Правила монтажа модели нового схемотехнического решения Принципы распространения оптических импульсов в оптоволоконных линиях связи. Правила сборки опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций. Физических принципов передачи информации по оптическому волокну. Принцип работы аппарата для сварки оптического волокна. Правила монтажа ВОК. Правила монтажа разъёмных и неразъёмных соединений. Руководство по пайке электрических соединений. Чтение с технической и рабочей документацией. Виртуализация процессов сборки и настройки опытных образцов Программа LabView, назначение и особенности. Использование комплекса National Electronics в связке с LabView. Принципы создания программ на платформе LabView</p>	12	-	2 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	<p>Практические работы 6. Работа с информационными ресурсами по элементной базе и конструктивным изделиям, их производителях и поставщиках. Разработка технического задания 7-8. Монтаж оптической схемы 9. Монтаж оптической схемы: подключение схемы к источнику излучения, детектору одиночных фотонов и другому оборудованию</p>	30 (10)	30	2 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	<p>10. Измерение мощности лазерного излучения</p> <p>11. Измерение величины затухания в оптоволоконной линии</p> <p>12. ОГП в среде LabView: знакомство с интерфейсом и базовыми функциями</p> <p>13. ОГП в среде LabView: создание подприбора</p> <p>14. ОГП в среде LabView: стиль программирования</p> <p>15. Контроль характеристик опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций</p>			
<p>Тема 2.3.</p> <p>Проведение испытаний моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций</p>	<p>Моделирование схмотехнических решений и опытных образцов для испытаний</p> <p>Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Метод статистических испытаний физическим моделированием. Математическая модель. Этапы проведения испытаний с использованием моделей.</p> <p>Оборудование для проведения испытаний моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций</p> <p>Оптического рефлектометра. Измерители мощности. Спектрометры. Элементы, используемых в оптических схемах приема - передающих устройств квантовых ключей. Автокомпенсационная двухпроходная схема квантового распределения. Приемо-передающие устройства с использованием квантового канала. Лазерный интерферометр. Синхронный детектор. Виды. Функциональные схемы.</p> <p>Детектор одиночных фотонов</p> <p>Принцип работы детектора однофотонных состояний. Особенности работы детектора одиночных фотонов. Схемы реализации испытаний квантового оборудования. Понятие квантовой эффективности, способы вычисления и измерения. Понятие частоты темного счета, способы вычисления и измерения. Понятие мертвого времени детектора, способы вычисления и измерения</p> <p>Алгоритмы проведения испытаний</p> <p>Принцип работы оборудования для проведения испытаний моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций. Алгоритмы проведения испытаний: физических и с помощью моделирования.</p> <p>Документирование результатов испытаний моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций</p> <p>Принципы сбора, фиксации, обработки и представления информации. Способы анализа и оценки информации из различных источников. ГОСТы ведения</p>	16	-	<p>2</p> <p>ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09</p>

	документации, паспортизации моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций			
	<p>Практические работы</p> <p>16. Разработка виртуального прибора, моделирующего испытаний моделей схмотехнических решений.</p> <p>17. Определение среднего числа фотонов в лазерном импульсе.</p> <p>18. Сверка QBER и анализ полученных результатов.</p> <p>19. Оценка скорости генерации квантового ключа.</p> <p>20. Создание программы в среде LabView для подсчета основных характеристик детектора одиночных фотонов.</p> <p>21. Работа с ДОФ: нахождение мертвого времени детектора.</p> <p>22. Работа с ДОФ: нахождение квантовой эффективности детектора.</p> <p>23. Работа с ДОФ: нахождение частоты темнового счета детектора.</p> <p>24. Создание программы в среде LabView для локализации неисправности в оптической и электронной частях схемы.</p> <p>25. Монтаж оптической схемы: проверка работоспособности подключённой схемы.</p> <p>26. Локализация неисправности в оптической и электронной частях объекта.</p>	35 (13)	35	2 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
Самостоятельная работа	<p>1. Составить реферат на тему: «История электросвязи и инфокоммуникационных технологий».</p> <p>2. Подготовить чек-лист по рекомендациям и стандартам в телекоммуникациях.</p> <p>3. Подготовить чек-лист по рекомендациям и стандартам в квантовых коммуникациях.</p> <p>4. Подготовить презентацию на тему: «Основные требования к письменной и устной деловой коммуникации».</p> <p>5. Составить интеллект-карту по теме: «Способы эффективного представления информации в текстовом виде и в наглядном графическом виде».</p> <p>6. Определить правила информационной безопасности при работе с оборудованием квантовых коммуникаций.</p> <p>7. Составить таблицу на тему: «Требования нормативных правовых документов по защите государственной и иной охраняемой законом тайны».</p> <p>8. Охарактеризовать основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и иного программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов.</p> <p>9. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение</p>	16 (2)	-	3 ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет - ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.			
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	-	-
УП.04 Учебная практика				
Виды работ	<ul style="list-style-type: none"> - поиск по заданным критериям в открытых источниках информации об элементной базе и конструктивных изделиях, их производителях и поставщиках; - разработка технического задания на поставку элементной базы и конструктивных изделий; - сравнительный анализ технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков ; - контроль механических характеристик конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам; - контроль электрических и/или оптических характеристик партии поставленных комплектующих элементов на соответствие заявленным характеристикам; - визуальный осмотр на предмет дефектов комплектующих элементов и конструктивных изделий; - определение механических характеристик конструктивных изделий; - измерения электрических и оптических характеристик комплектующих элементов; - регистрация результатов измерений механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий; - документирование результатов проверки элементной базы и конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам; - определение степени несоответствия механических, электрических и оптических характеристик заявленным производителем характеристикам; - подготовка задания на заключение договора на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации; - подготовка экспертного заключения для аргументированного возврата партии производителю; - оценка наличия деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки модели нового схмотехнического решения; -выбор, оценка состояния и безопасное использование инструментов и приборов, необходимых для сборки модели нового схмотехнического решения; - сварка оптического волокна; 	72	-	2,3 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09

	<ul style="list-style-type: none"> - пайка электрических соединений; - определение типа разъемного соединения; - соединение и разъединение частей схемы при помощи разъемных элементов; - монтаж деталей и узлов в соответствии с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения; - подготовка рабочей зоны к проведению работ и восстановление ее по окончании; - оценка наличия конструкций, конструктивных элементов, деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций ; - визуальный осмотр оптической и электрической частей объекта; - контроль правильности загрузки встроенного программного обеспечения; - измерения мощности лазерного излучения; - измерение величины затухания в оптоволоконной линии; - определение среднего числа фотонов в лазерном импульсе, требуемое для корректной работы системы приема-передачи квантового ключа; - оценка точности результатов измерений; - контроль параметров и измерения при помощи осциллографа; - измерение мертвого времени детектора одиночных фотонов; - измерение темнового счета; - сверка на QBER, свидетельствующий о присутствии «Евы»; - идентификация причин увеличения QBER передачи данных; - оценка скорости генерации квантового ключа; - определение эффективности детектора одиночных фотонов; - обнаружение и устранение неисправностей, возникающих в установке для генерации и передачи ключа; - локализация неисправностей в оптической и электронной частях объекта; - замена неисправного элемента в оптической и электрической частях объекта; - анализ первичной информации на этапах сборки, настройки и испытании объекта; - работа с электронными таблицами и базами данных для учета и обработки данных; - работа с современными текстовыми и графическими редакторами для подготовки отчета о сборке, испытаниях и настройке объекта. 			
ПП.04 Производственная практика (по профилю специальности)				
Виды работ	- определение соответствия предложений элементной базы и конструктивных	36	-	2,3 ПК 4.1, ПК 4.2, ОК

	<p>изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение мероприятий по входному контролю элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования на предмет соответствия требованиям технической документации; - документирование результатов входного контроля; - монтаж деталей и узлов в соответствии с рабочей документацией на модель нового схемотехнического решения на монтажном столе; - монтаж деталей и узлов в конструкции в соответствии с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций; - подключение объекта к электрической сети, визуальный контроль его работы ; - 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 в соответствии с методикой проведения испытаний; - диагностика и локализация неисправностей, замена неисправного элемента, контроль работоспособности объекта после замены элемента, дополнительная настройка объекта; - оформление отчета о сборке, испытаниях и настройке оборудования систем квантовых коммуникаций с применением первичных и обобщенных данных. 			<p>01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09</p>
ПМ.04.ЭК Экзамен квалификационный	10	-	-	
ВСЕГО	378	145	-	

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение модуля осуществляется в электронно-информационной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя.

**Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Профессиональный модуль *Сборка моделей схемотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций* реализуется в лабораториях «Электрорадиоизмерений», «Основ телекоммуникаций», «Квантовых коммуникаций».

Оснащение лаборатории «Электрорадиоизмерений»:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории «Основ телекоммуникаций»:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории «Квантовых коммуникаций»:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения: не имеется
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

4.2 Учебно-методическое обеспечение обучения

Основная учебная литература:

1. Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для СПО / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8989-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186065>

2. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для СПО / О. К. Скляров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-9569-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200501>

Дополнительная учебная литература:

1. Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2970-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212894>

4.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

Информационные справочные системы:

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: <https://fgosvo.ru>
2. Справочно-правовая система Консультант – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/13>
3. Справочно-правовая система Гарант – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
4. Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: <https://digital.gov.ru/ru/documents/>
5. Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
6. Портал Международного союза электросвязи: <https://www.itu.int/>
7. Портал Международной электротехнической комиссии: <https://www.iec.ch/>
8. Международная группа по надежности (Gnedenko e-Forum): <https://gnedenko.net/index.htm>

Профессиональные базы данных:

1. Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (открытый доступ)
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (открытый доступ)

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.
3. Учебно-методический комплекс «Программный симулятор квантового распределения ключей» Программное обеспечение ViPNet QKDSim (3 инсталляции).

4.4 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин и модулей: ОП.01 Математические методы решения типовых прикладных задач; ОП.02 Основы оптики и фотоники; ОП.03 Теория электрических цепей; ОП.04 Основы электронной и вычислительной техники; ОП.05 Основы теории электросвязи и телекоммуникаций; ОП.06 Электрорадиоизмерения; ОП.07 Основы квантовых коммуникаций; ОП.08 Транспортная безопасность; ОП.09 Экология на железнодорожном транспорте; ПМ. 01 Монтаж, измерения и техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций; ПМ. 02 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций; ПМ. 03 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций.

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику УП.04, которая проводится в аудиториях колледжа, и производственную практику (по профилю специальности) ПП.04, которая проводится концентрированно на

профильных предприятиях.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализацию ПМ.04 Сборка моделей схемотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций» обеспечивают преподаватели с высшим образованием, соответствующим профилю профессионального модуля, и опытом деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Все преподаватели имеют дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в т.ч. в форме стажировки в профильных организациях.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие профессиональных компетенций и обеспечивающих их знаний, умений и практического опыта.

Таблица 5

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 4.1 Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации - проведение входного контроля элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования на предмет соответствия требованиям технической документации и документирование результаты входного контроля - осуществление поиска по заданным критериям в открытых источниках информации об элементной базе и конструктивных изделиях, их производителях и поставщиках - разработка технического задания на поставку элементной базы и конструктивных изделий - контроль механических и электрических характеристик конструктивных изделий на соответствие заявленным характеристикам - регистрация результатов измерений механических, электрических и оптических характеристик комплектующих элементов и конструктивных изделий - подготовка задания на заключение договора на поставку элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации, экспертного заключения для аргументированного возврата партии производителю 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
<p>ПК 4.2 Осуществлять сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление монтажа деталей и узлов в соответствии с рабочей документацией на модель нового схмотехнического решения на монтажном столе - оценивание наличия деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки модели нового схмотехнического решения -выбор, оценка состояния и безопасное использование инструмента и приборов, необходимые для сборки модели нового схмотехнического решения 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике

	-проведение сварки оптического волокна, пайки электрических соединений	
ПК 4.3 Осуществлять сборку опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление монтажа деталей и узлов в конструкции в соответствии с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций - оценивание наличия конструкций, конструктивных элементов, деталей, узлов и расходных материалов, необходимых для сборки опытного образца оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций - соединение и разъединение частей схемы при помощи разъемных элементов - монтирование деталей и узлов в конструкции в соответствии с рабочей документацией на опытный образец оборудования, прибора или системы квантовых коммуникаций - подготовка рабочей зоны к проведению работ и восстанавливать ее по их окончанию 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ПК 4.4 Проводить испытания и настройку моделей схемотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций, документировать полученные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - подключение объекта к электрической сети, визуальный контроль его работы - контроль правильности загрузки встроенного программного обеспечения (далее ПО) - проведение первичной настройки объекта, проверки выполнения объектом основных функций в соответствии с методикой проведения испытаний - проведение настройки объекта с целью соответствия его характеристик рабочей документации - проведение проверки соответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации в соответствии с методикой проведения испытаний - проведение работ в случае несоответствия характеристик объекта требованиям рабочей документации (диагностика и локализация неисправностей, замена неисправного элемента, контроль работоспособности объекта после замены элемента, дополнительная настройка объекта) - оформление отчета о сборке, испытаниях и настройке оборудования систем квантовых коммуникаций с применением первичных и обобщенных данных - обнаружение и устранение неисправности, возникающие в установке для генерации и передачи ключа - локализация неисправности в оптической и электронной частях объекта - замена неисправный элемент в оптической и электрической частях объекта 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие общих компетенций и обеспечивающих их знаний и умений.

Таблица 6

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>- умение распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; -владение актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>-быстрое определение сути задачи для поиска информации; необходимых источников информации; планирование процесса поиска; структурирование получаемой информации; оценивание практической значимости результатов поиска; применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач; использование современного программного обеспечения; различных цифровых средств для решения профессиональных задач.</p>	<p>- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p>- работа в рамках актуальной нормативно-правовой документации; применение современной научной профессиональной терминологии; определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</p>	<p>- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать</p>	<p>-организация работы коллектива и команды; взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе</p>	<p>- выполнение лабораторных и самостоятельных</p>

в коллективе и команде	профессиональной деятельности	работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотное изложение своих мыслей и оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке, проявление толерантности в рабочем коллективе	- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- определение значимости своей специальности; применение стандартов антикоррупционного поведения	- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- соблюдение нормы экологической безопасности; определение направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществление работы с соблюдением принципов бережливого производства; организация профессиональной деятельности с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- использование средств профилактики перенапряжения, характерных для данной специальности	- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- понимание текста на базовые профессиональные темы;	- выполнение лабораторных и самостоятельных работ, - результаты тестирования, - отчет по практике

