

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕН И ПРИНЯТ
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 5 от 10.12. 2025 г.

УТВЕРЖДЕН
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 17.12.2025 г. № 1056

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.02 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций

образовательной программы среднего профессионального образования

по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Квалификация	Специалист по квантовым коммуникациям
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	основное общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ	2 года 10 месяцев

Санкт-Петербург
2025

КОС профессионального модуля ПМ.02 «Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций» разработан на основе требований ФГОС СПО по специальности 11.02.19 «Квантовые коммуникации», утвержденного приказом Минпросвещения России от 13.07.2023 N 529.

Укрупненная группа специальностей и направлений подготовки– 11.00.00 Электроника, радиотехника и система связи

Специальность – 11.02.19 Квантовые коммуникации

СОСТАВИТЕЛЬ:

Хабалашвили О.Е.- преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии естественно-научных дисциплин, протокол № 3 от 26.11.2025.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения

1. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля
2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене
3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля
4. Требования к дифференцированному зачету по учебной и производственной практике
5. Контрольно-оценочные материалы для экзамена
6. Экспертный лист выполнения задания
7. Протокол экзамена

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности «Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций» и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППССЗ в целом.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен. Формой проведения экзамена является компетентностно-ориентированное задание.

1. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.02.01 Технология монтажа и технического обслуживания станционной части сети квантовых коммуникаций	Комплексный дифференцированный зачет	Практические занятия Лабораторные занятия Контрольные работы
УП.02	Комплексный дифференцированный зачет	Дневник Характеристика Аттестационный лист Отчет
ПП.02	Комплексный дифференцированный зачет	Дневник Характеристика Аттестационный лист Отчет

2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене

2.1. В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата
ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий) ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы ОК01-ОК09	уметь - читать техническую документацию на оборудование и документы, подтверждающих качество поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций - проводить распаковку оборудования сети квантовых коммуникаций - проводить проверку комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций - находить в блоках и узлах оборудования сети квантовых коммуникаций простейшие неисправности - читать чертежи для определения формы деталей, сборочные чертежи, чертежи электрических устройств и несложных электрических схем - документировать выявленные дефекты поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций - пользоваться ручным и механизированным монтажным инструментом - выполнять пригонку и сортировку оборудования и деталей на схеме к реальному помещению - выполнять укрупнительную сборку узлов -применять проектную и нормативную документацию при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий) - использовать ручной и механизированный инструмент при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий) - выбирать тип установочного изделия - монтировать кабель - определять тип установочного изделия, выбирать тип крепежного материала

	- осуществлять пригонку простых соединений несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций - осуществлять укрупнительную сборку узлов установочных изделий оборудования сети квантовых коммуникаций - выполнять сверление отверстий в конструкциях под монтаж установочных изделий оборудования сети квантовых коммуникаций - выполнять разметку мест установки креплений под монтаж оборудования сети квантовых коммуникаций - выполнять крепление установочных изделий - читать и применять техническую документацию при монтаже оборудования сети квантовых коммуникаций - применять проектную и нормативную документацию при монтаже оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы - использовать современные технологии монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций - читать техническую документацию по монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы - применять средства индивидуальной защиты при монтаже оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы
	знать - основы электротехники - основы распространения света в направленной среде - теоретические основы квантовых коммуникаций - принципы работы оборудования сети квантовых коммуникаций - устройства оборудования сети квантовых коммуникаций - технологии работ по монтажу установочных изделий - правила строповки и перемещения грузов - способы распаковки оборудования - назначение монтажного инструмента - назначение и способы соединения деталей, узлов и модулей монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций - правила расположения проекций на

	чертеже - особенности назначения и выполнения сечений и разрезов - условные графические обозначений на электрической схеме, схеме организации связи - основные сведения об источниках электропитания - назначение каждого вида оборудования, основных деталей и узлов системы, норм на расположение установочных изделий - конструкции и способы прокладки кабелей - способы оконцевания и присоединения кабелей и проводов - правила маркировки кабелей - технологии монтажа пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и оптических систем - электрические и монтажные схемы структурированных кабельных систем - основные виды простейшего крепления деталей оборудования и стационарных кабелей - виды материалов и конструкций, применяемых для крепления кабелей и проводов - способы крепления и защиты кабелей от механических повреждений - способы прокладки кабелей, проводов и тросов с применением машин и механизмов - методы организации и технология выполнения работ по прокладке кабелей - правила применения машин и механизмов для прокладки кабелей - технологии монтажных работ, нормы и допуски при сборке несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций - устройства, назначения и принципа действия испытательных и измерительных приборов, правил пользования этими приборами - монтажные схемы несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций - инструкции по охране труда при работе с электрическими приборами - правил внутреннего трудового
--	--

	распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и личной гигиены, пожарной безопасности - технологии монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы - номенклатуры и основы устройства монтируемых деталей и приборов - способы установки и крепления конструкций - устройства и назначения шаблонов средней сложности - способы пользования механизированным такелажным оборудованием - электрические схемы монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций - монтажные схемы обслуживаемого линейного оборудования сети квантовых коммуникаций - устройство инструментов для производства монтажа, правил пользования им - способы экранирования оборудования сети квантовых коммуникаций - правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и личной гигиены, пожарной безопасности
--	---

К экзамену по профессиональному модулю допускаются обучающиеся, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по МДК, учебной и производственной практикам в рамках данного профессионального модуля.

2.2. Требования к портфолио

Тип портфолио смешанный тип портфолио

Общие компетенции, для проверки которых используется портфолио:

ОК 01. 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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.

Портфолио оформляется на обучающегося в течение всего периода освоения программы профессионального модуля, в том числе в период учебной и производственной практик. При изучении теоретической части модуля портфолио оформляется преподавателем МДК, при прохождении учебной и производственной практик – мастером производственного обучения данной группы.

Состав портфолио:

1. Копии дипломов, грамот, свидетельств об участии обучающихся в олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства, семинарах и конференциях по профессии.
2. Выписка из приказа о материальной поддержке обучающихся за профориентационную деятельность, спортивную, хорошую учебу, активное участие в жизни колледжа и группы.
3. Копии дипломов, грамот, свидетельств об участии в военно-патриотических мероприятиях.
4. Копия приписного свидетельства (для юношей).
5. Задание на практику, аттестационный лист, характеристика, отчет о прохождении практики, , подтверждающий выполнение работ по компетенциям, не проверяемым в процессе экзамена.

3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля.

Задания для оценки освоения МДК.02.01 Технология монтажа и технического обслуживания станционной части сети квантовых коммуникаций (Приложение 1).

4. Требования к дифференцированному зачету по учебной и производственной практике

Дифференцированный зачет по учебной и производственной практике выставляется на основании аттестационного листа, характеристики, дневника, отчета.

Формы контроля

Для аттестации по программе учебной практики применяют следующие формы контроля:

- Текущий
- Промежуточный

Промежуточная аттестация проходит в виде «Дифференцированного зачета» и включает в себя:

- Отчет по практике.
- Характеристику с места прохождения учебной практики.
- Аттестационный лист по учебной практике.

Текущая аттестация осуществляется в виде

- Анализа выполнения работ (мастер, наставник).
- Заполнение дневника по УП.

Результаты аттестации направлены на проверку освоения вида профессиональной деятельности и оцениваются по пятибалльной шкале.

Форма аттестационного листа и характеристики (для учебной практики)

Аттестационный лист по учебной практике ПМ 02

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Место прохождения практики _____
(наименование предприятия)

Сроки проведения с _____ 20__ г по _____ 20__ г.

Выполнял работы, соответствующие профессиональным компетенциям;

ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций

ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)

ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы

<i>Виды работ</i>	<i>Объем времени</i>	<i>Качество выполнения (оценка)</i>
проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций		
поиск простейших неисправностей в блоках и узлах оборудования сети квантовых коммуникаций		
выявление дефектов поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций		
выполнение пригонки и сортировки оборудования и деталей на схеме к реальному помещению		
выполнение укрупнительной сборки узлов установочных изделий оборудования сети квантовых коммуникаций		
-применение проектной и нормативной документации при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)		
использование ручного и механизированного инструмента при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)		
выбор типа установочного изделия и крепежного материала		
- монтаж кабеля ВОК		
пригонка простых соединений несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций		
сверление отверстий в конструкциях под монтаж установочных изделий оборудования сети квантовых коммуникаций		
разметка мест установки креплений под монтаж оборудования сети квантовых коммуникаций		
крепление установочных изделий		
Проверочная работа		

Заключение: обучающийся _____
(фамилия, инициалы)

освоил/ не освоил профессиональные и общие компетенции по профессиональному модулю ПМ.02 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети

квантовых коммуникаций и показал

_____ профессиональную подготовку.
(оценка)

Руководитель
(предприятия, службы, депо)
Мастер п/о

(место печати)

Наставник

(фамилия, инициалы)

(фамилия, инициалы)

(фамилия, инициалы)

« ____ » _____ 20 ____ г

Характеристика по учебной практике ПМ 02

Обучающийся _____

группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

освоил/не освоил профессиональные компетенции, указанные в «Аттестационном листе» по учебной практике профессионального модуля ПМ.02 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций

ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций

ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)

ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы

в объеме _____ часов с « _____ » _____ 20 ____ г по « _____ » _____ 20 ____ г

В _____

(наименование организации)

- ☐ Проявлял устойчивый интерес к профессии: соблюдал действующие в организации правила внутреннего трудового распорядка, соблюдал требования охраны труда и пожарной безопасности, своевременно и качественно выполнял порученные задания;
- ☐ Организовывал собственную деятельность в соответствии с задачами, поставленными руководителем практики;
- ☐ Задания, выполненные _____, соответствовали заданным условиям и рекомендациям по их выполнению;
- ☐ Планировал свою работу;
- ☐ Самостоятельно подбирал материалы для выполнения профессиональной деятельности;
- ☐ Использовал информационно-коммуникационные технологии при выполнении профессиональных задач;
- ☐ При работе в команде, общении с коллегами, руководителями – соблюдал принцип делового стиля общения;
- ☐ При выполнении работ соблюдал технологический процесс;
- ☐ При работе с оборудованием, приборами, инструментом соблюдал технику безопасности.

Руководитель
(предприятия, службы, депо)

(фамилия, инициалы)

Мастер п/о
(место печати)

(фамилия, инициалы)

Наставник

(фамилия, инициалы)

« _____ » _____ 20 ____ г

Форма отчета

ОТЧЕТ

О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПМ 01
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ГР. № _____

ФИО

(полностью) _____
 проходил(а) практику в _____

_____ с «_____» _____ 20__ г по «_____» _____ 20__ г

Мастер п/о _____

Наставник учебной практики от организации _____
(должность, ФИО полностью)

Работа выполнена в соответствии с перечнем заданий по практике.

При выполнении практических заданий (далее перечислить виды выполняемых работ; описание сопроводить фотографиями мастерской, рабочего места, выполненной продукции, комментариями) _____

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

_____ использовал знания, полученные при изучении теоретических дисциплин и междисциплинарных курсов.

Считаю, что практика организована _____
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

Обучающийся

(фамилия, инициалы)

Форма задания на учебную практику

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж метрополитена и железнодорожного транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

_____ Е.В.Мельникова

« ____ » _____ 201 ____ г.

Задание по учебной практике ПМ 02

Обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Тема задания

Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети
квантовых коммуникаций

Цель практики:

- Закрепление и расширение имеющихся теоретических знаний;
- Приобретение практических навыков и профессиональных знаний по профессии;
- Подготовка к производственной практике на предприятии.

Задачи учебной практики:

- Получение представления о характере будущей профессии;
- Привитие первичных умений и навыков по профессии;
- Подготовка обучающихся к осознанному изучению общепрофессиональных профессиональных дисциплин;
- Формирование профессиональных и общих компетенций в соответствии с профессией.

Содержание практики

- проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций
- поиск простейших неисправностей в блоках и узлах оборудования сети квантовых коммуникаций
- выявление дефектов поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций
- выполнение пригонки и сортировки оборудования и деталей на схеме к реальному помещению
- выполнение укрупнительной сборки узлов установочных изделий оборудования сети квантовых коммуникаций
- -применение проектной и нормативной документации при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)
- использование ручного и механизированного инструмента при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)
- выбор типа установочного изделия и крепежного материала
- - монтаж кабеля ВОК
- пригонка простых соединений несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций

Формы контроля

2.1. Для аттестации по программе производственной практики применяют следующие формы контроля:

- Текущий
- Промежуточный

Промежуточная аттестация проходит в виде «Дифференцированного зачета» и включает в себя:

- Отчет по практике.
- Характеристику с места прохождения производственной практики.
- Аттестационный лист по производственной практике.

Текущая аттестация осуществляется в виде

- Анализа выполнения работ (мастер, наставник).
- Заполнение дневника по ПП.

Результаты аттестации направлены на проверку освоения вида профессиональной деятельности и оцениваются по пятибалльной шкале.

Форма аттестационного листа и характеристики (для производственной практики)

Аттестационный лист по производственной практике ПМ 02

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации
Место прохождения практики _____
(наименование предприятия)

Сроки проведения с _____ 20__ г по _____ 20__ г.

Выполнял работы, соответствующие профессиональным компетенциям:

- ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций
ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)
ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы

<i>Виды работ</i>	<i>Объем времени</i>	<i>Качество выполнения (оценка)</i>
проверка наличия и правильного оформления технической документации на оборудование и документов, подтверждающих качество поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций		
прием и проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций		
выявление дефектов поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций и деталей;		
сортировка оборудования, модулей и узлов, крепежных изделий		
прокладка, выкладка, выправка, формовка и крепление кабелей на спусках и поворотах		
монтаж, разделка и оконцевание кабелей		
монтаж станционных кабелей с выборкой из групп отдельных жил не по порядку		
монтаж кабеля, проводов сигнализации и кроссировок		
монтаж телекоммуникационной арматуры (установочных изделий);		
установка оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку		
крепление оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку и его механическая регулировка		
подключение оборудования сети квантовых коммуникаций к электропитанию		
Пробная работа.		

Заключение: обучающийся _____
(фамилия, инициалы)

освоил/ не освоил профессиональные и общие компетенции по профессиональному модулю ПМ.02

Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций и показал

_____ профессиональную подготовку.

(оценка)

Руководитель
(предприятия, службы, депо)
Мастер п/о

(фамилия, инициалы)

(место печати)

(фамилия, инициалы)

Наставник

(фамилия, инициалы)

«___» _____ 20__ г.

Характеристика по производственной практике ПМ 02

Обучающийся _____

группы

№ _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

освоил/не освоил профессиональные компетенции, указанные в «Аттестационном листе» по учебной практике профессионального модуля «ПМ.02 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций»

ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций

ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)

ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы.

в объеме _____ часов с «_____» _____ 20__ г по «_____» _____ 20__ г

в _____

(наименование организации)

- ☐ Проявлял устойчивый интерес к профессии: соблюдал действующие в организации правила внутреннего трудового распорядка, соблюдал требования охраны труда и пожарной безопасности, своевременно и качественно выполнял порученные задания;
- ☐ Организовывал собственную деятельность в соответствии с задачами, поставленными руководителем практики;
- ☐ Задания, выполненные _____, соответствовали заданным условиям и рекомендациям по их выполнению;
- ☐ Планировал свою работу;
- ☐ Самостоятельно подбирал материалы для выполнения профессиональной деятельности;
- ☐ Использовал информационно-коммуникационные технологии при выполнении профессиональных задач;
- ☐ При работе в команде, общении с коллегами, руководителями – соблюдал принцип делового стиля общения;
- ☐ При выполнении работ соблюдал технологический процесс;
- ☐ При работе с оборудованием, приборами, инструментом соблюдал технику безопасности.

Руководитель
(предприятия, службы, депо)

(фамилия, инициалы)

Мастер п/о
(место печати)

(фамилия, инициалы)

Наставник

(фамилия, инициалы)

«_____» _____ 20__ г.

Форма отчета

ОТЧЕТ

О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПМ 01

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ГР. №

ФИО (полностью) _____

проходил(а) практику в _____

_____ с « » 20 г по « » 20 г

Мастер п/о _____

Наставник производственной практики от организации

(должность, ФИО полностью)

Работа выполнена в соответствии с перечнем заданий по практике.

При выполнении практических заданий (далее перечислить виды выполняемых работ; описание сопроводить фотографиями мастерской, рабочего места, выполненной продукции, комментарии)

использовал знания, полученные при изучении дисциплин, междисциплинарных курсов и первичных навыков на учебной практике.

Считаю, что практика организована _____ (отлично, хорошо, удовлетворительно)

Обучающийся

(фамилия, инициалы)

Форма задания на производственную практику

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Колледж метрополитена и железнодорожного транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

_____ Е.В. Мельникова

«_____» _____ 201__ г.

Задание по производственной практике ПМ 02

Обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Тема задания

Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети
квантовых коммуникаций

Цель производственной практики:

- Закрепление теоретических и практических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин и прохождении учебной практики, ознакомление с организацией производства, производственных и технологических процессов, ознакомление с содержанием и объемом технического обслуживания (ТО), текущего и капитального ремонтов, охрана труда на предприятии.

Задачи:

- Ознакомление со спецификой работы организации (предприятия), его структурой, основными функциями производственных подразделений;
- Изучение обучающимся производственной обстановки деятельности предприятия, его структуры, связей дистанций и служб с производственными подразделениями, методов контроля их деятельности, организации технологических процессов, а также нормативной документации, используемой на предприятии.
- формирование у обучающихся навыков практической работы посредством участия в повседневной деятельности служб и подразделений организации (предприятия)
 - Формирование профессиональных и общих компетенций в соответствии с профессией.

Содержание практики

- проверка наличия и правильного оформления технической документации на оборудование и документов, подтверждающих качество поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций
- прием и проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого оборудования сети квантовых коммуникаций
- выявление дефектов поставленного оборудования сети квантовых коммуникаций и деталей;
- сортировка оборудования, модулей и узлов, крепежных изделий
- прокладка, выкладка, выправка, формовка и крепление кабелей на спусках и поворотах
- монтаж, разделка и оконцевание кабелей
- монтаж станционных кабелей с выборкой из групп отдельных жил не по порядку

- монтаж кабеля, проводов сигнализации и кроссировок
- монтаж телекоммуникационной арматуры (установочных изделий);
- установка оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку
- крепление оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку и его механическая регулировка
- подключение оборудования сети квантовых коммуникаций к электропитанию

Старший мастер

подпись

ФИО

Мастер п/о

подпись

ФИО

Вопросы к комплексному дифференцированному зачету

1. Приемка и подготовка к монтажу оборудования квантовых коммуникаций
2. Приемка оборудования квантовых коммуникаций
3. Виды и типы оборудования для сети квантовых коммуникаций.
4. Регламент приемки оборудования. Правила строповки и перемещения грузов. Способы распаковки оборудования.
5. Подготовка оборудования квантовых коммуникаций к монтажу
6. Монтажные инструменты и их назначение.
7. Правила расположения проекций на чертежах. Условные графические обозначения на электрической схеме, схеме организации связи.
8. Назначение и способы соединения деталей, узлов и модулей монтируемого оборудования сети квантовых коммуникациях.
9. Технология работ по монтажу установочных изделий.
10. Организация приемки оборудования квантовых коммуникаций
11. Поиск неисправности в блоках и узлах оборудования сети квантовых коммуникаций
12. Пригонка и сортировка оборудования и деталей в соответствии с параметрами реального помещения
13. Составление ведомости выявленных дефектов и способы их устранения
14. Монтаж ВОК стационарной части сети квантовых коммуникаций
15. Технология работ по монтажу установочных изделий. Нормы на расположение установочных изделий. Конструкции ВОК. Правила маркировки ВОК. Способы прокладки ВОК, проводов и тросов. Способы оконцевания и присоединения ВОК и проводов.
16. Методы организации и технология выполнения работ по прокладке ВОК медных кабельных и оптических систем. Требования охраны труда.
17. Сборка и монтаж арматуры несущей системы
18. Нормы и допуски при сборке несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций. Монтажные схемы несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций.

Технология монтажных работ при сборке несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций.

19. Работа с технической и проектной документацией при монтаже кабелей, телекоммуникационной арматуры.
20. Конструкция и маркировка ВОК. Монтаж ВОК.
21. Рефлектометрия ВОСП.
22. Проведение работ по укрупнительной сборке узлов установочных изделий оборудования
23. Подготовка мест и крепление установочных изделий
24. Монтаж оборудования в квантовых коммуникаций в несущие системы
25. Технология монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы
26. Назначение оборудования, основных деталей и узлов для монтажа в несущие системы.
27. Особенности монтажных схем оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы средней сложности.
28. Электрические схемы монтируемого телекоммуникационного оборудования. Устройства и назначение шаблонов средней сложности.
29. Способы экранирования телекоммуникационного оборудования
30. Виды экранирования. Методы электростатического экранирования. Способы магнитостатического экранирования.
31. Способы электромагнитного экранирования. Правила заземления и виды заземлителей.
32. Разбор проектной и нормативной документации монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций.
33. Пригонка простых соединений несущих конструкций для монтажа оборудования сети квантовых коммуникаций.
34. Установка оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку.
35. Работы по креплению оборудования сети квантовых коммуникаций в несущую стойку и их механическая регулировка.

- 36.Обслуживание стационарного квантового коммуникационного оборудования
- 37.Инсталляция стационарной части систем квантовых коммуникаций.
- 38.Проверка, тестирование, прием в эксплуатацию стационарного квантового коммуникационного оборудования. Консервация стационарной части систем квантовых коммуникаций
- 39.Методы анализа причин возникновения аварий и практики устранения технических проблем на стационарной части систем квантовых коммуникаций.
- 40.Анализ опасностей и оценки риска аварий на стационарной части систем квантовых коммуникаций. Методы анализа отказов стационарного оборудования.
- 41.Работа с рабочей документацией
- 42.Правила разработки и корректировки технологических карт и инструкций по работе стационарной части систем квантовых коммуникаций. Процедуры и правила работы в информационных системах, предназначенных для организации технического обслуживания и ремонтов
- 43.Ознакомление с технической документацией на обслуживаемое оборудование стационарной части сети квантовых коммуникаций
- 44.Разработка технологической карты по работе на обслуживаемом стационарном оборудовании сети квантовых коммуникаций.
- 45.Анализ причин возникновения аварий и подбор практик устранения технических проблем.
- 46.**Корректировка технологических карт и инструкций по результатам анализа практики устранения технических проблем.

Промежуточная аттестация по модулю

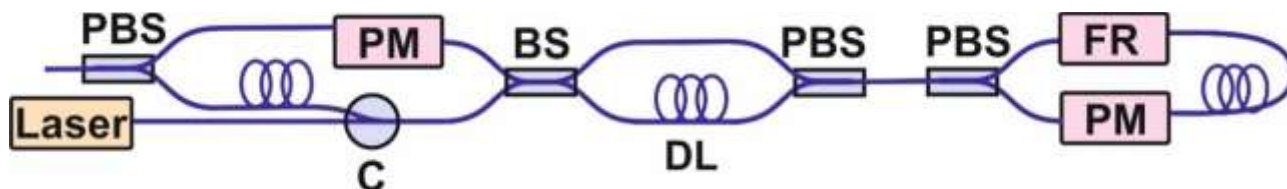
Задание1. Организация работы оптической части квантовых приемо-передающих устройств (инвариант)

Цель: собрать на оптической платформе оптическую схему Боба для системы независимой от регистратора и временного отсчета системы.

Описание полученного продукта: оптическая схема «Боба», пригодная для осуществления кодирования информационных битов в квантовые состояния одиночных фотонов.

1.1 Работа с оптическими схемами квантовых приемо-передающих устройств

1. Собрать из имеющихся компонентов оптические схемы «Боба» на разъёмных соединениях.



ВНИМАНИЕ: при размещении элементов схемы предусмотреть возможность подключения квантового канала, лазера, и фазовых модуляторов.

2. Произвести замену выбранного элемента.

1.2 Измерение параметров оптической схемы

1. Измерить затухание в полученной схеме в указанном экспертом интервале схемы

2. Измерить параметры оптоволоконной катушки с помощью рефлектометра (измерить длину и потери)

3. Сформировать отчет в свободной форме, где должны быть указаны полученные характеристики и приведены расчеты.

ВНИМАНИЕ: Все данные должны быть сохранены в пригодном для компьютерной обработки формате pdf или docx.

Задание 2. Калибровка квантово-оптической линии и передача квантового ключа (инвариант)

Цель: запуск системы квантового распределения ключа, позволяющей обмениваться секретной информацией в сети Боб-Алиса1, Боб-Алиса2. А также

первичная обработка квантовых ключей.

Описание полученного продукта: битовая последовательность с допустимым уровнем ошибок (секретный криптографический ключ), распределяемая непрерывно между устройствами приемника и передатчика с помощью квантовых состояний одиночных фотонов.

2.1 Подключение приемо-передающих устройств с использованием квантового канала

1. Вычислить параметры для запуска системы: число импульсов в трейне, период трейна, окно ожидания прихода импульса для каждой из Алис.
2. Определить время (номер такта) возврата импульса, отраженного от зеркала Фарадея для каждой из Алис.
3. Подтвердить, что рефлекс, по которому выбиралось окно, верный.

2.2 Установка параметров для работы устройств квантовых коммуникаций

Ввести в программу соответствующие параметры

1. Найти напряжение полуволнового смещения на фазовом модуляторе устройства «Боб», соответствующее смещению фазы на π
2. Найти время задержки включения фазовой модуляции на устройствах «Алиса1» и «Алиса2».
3. Определить оптимальное положение окна работы ДОФ для каждой из Алис.

2.3 Генерация квантового ключа

1. Запустить процесс генерации квантового ключа, используя полученные значения параметров при помощи программ «Alice.vi» и «Bob.vi».
 - а) Ввести значения во все требуемые поля.
 - б) Запустить генерацию ключа
2. Произвести ручную настройку критических параметров для достижения максимальной длины ключа и минимального QBER для каждой из Алис.
3. Сформировать отчет в свободной форме, где указать параметры настройки системы, которые были получены при настройке системы, так же внести скриншоты программ преднастройки и все проведенные расчеты.

ВНИМАНИЕ: Все данные должны быть сохранены в пригодном для компьютерной

обработки формате pdf или docx.

Задание 3. Поиск неисправности в установке для передачи квантового ключа (инвариант)

Цель: обнаружить неисправность в установке и устранить ее.

Описание полученного продукта: восстановление работоспособности установки и необходимого уровня QBER и длины ключа.

1. Обнаружить неисправность и устранить ее.
2. Провести оценку среднего количества фотонов в когерентном импульсе для секретного распределения ключа BB84.

Задание 4. Исследование характеристик детекторов одиночных фотонов

Цель: найти требуемые параметры детектора одиночных фотонов.

Описание полученного продукта: набор необходимых параметров детектора одиночных фотонов для корректной работы системы.

1. Найти мертвое время.
2. Найти темновой счет.
3. Коэффициент затухания, которое необходимо выставить для достижения необходимого количества фотонов в импульсе.
4. Найти квантовую эффективность.

Задание 5. Монтаж волоконно-оптического квантового канала связи

Лимит времени 1 часа.

Цель: Изготовить волоконно-оптический квантовый канал связи, пригодный для распределения квантового ключа.

Описание полученного продукта: Волоконно-оптический квантовый канал длиной около 30 км, имеющий на концах оптические разъемы.

Используемое оборудование: Аппарат для сварки оптических волокон, скалыватель оптического волокна, стриппер, оптический рефлектометр, термоусадочные гильзы, спирт, салфетки, микроскоп, персональный компьютер, источник оптического излучения на коммуникационной длине волны, измеритель мощности.

Средства индивидуальной защиты: защитные очки, латексные перчатки (разрешается снимать при занесении результатов в отчет и при работе с

компьютером)

5.1 Сварка оптического квантового канала связи длиной около 30 км.

1. Подготовить к сварке необходимое количество оптических пигтейлов и катушек оптоволокну.

2. Произвести сварку подготовленных элементов.

Остановить работу после проведения каждой сварки оптоволокну при отображении на экране сварочного аппарата Hot Image, позвать комиссию для оценки.

3. Провести оптическую изоляцию квантового канала.

4. Собрать оптическую схему для измерения полных оптических потерь и уровня обратных отражений в квантовом канале. Провести измерения.

2.1. Личный инструмент

Неопределенный

Шуруповерт, автоматическая система очистки волокна

2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные

Список материалов, оборудования и инструментов, которые запрещены на соревнованиях по различным причинам. Указывается в свободной форме.

Шуруповерт, автоматическая система очистки волокна.