

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.03 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка 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.03 «Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка 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

РАЗРАБОТЧИКИ:

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

Путихина Е.А., старший мастер 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

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности «Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций» и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППСЗ 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.03.01 Современные технологии организации работы и управления коллективом исполнителей	Дифференцированный зачет	Практические занятия Лабораторные занятия Контрольные работы
МДК.03.02 Технология проведения испытаний и преднастройки участка сети квантовых коммуникаций	Комплексный дифференцированный зачет	Практические занятия Лабораторные занятия Контрольные работы
МДК.03.03 Организация планового обслуживания участка сети квантовых коммуникаций	Комплексный дифференцированный зачет	Практические занятия Лабораторные занятия Контрольные работы
УП.03	Комплексный дифференцированный зачет	Дневник Характеристика Аттестационный лист Отчет
ПП.03	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 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций ПК 3.2. Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты ПК3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием ПК3.4. Организовывать планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций ПК3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций ПК3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций ОК01-ОК09	Знание • Законов РФ: Гражданского Кодекса Российской Федерации в области организации труда и предпринимательской деятельности, Федерального закона «О связи», Федерального закона «О защите прав потребителей»; • современного состояния и перспектив развития телекоммуникационного сектора Российской Федерации; • структуры организации, организации рабочих мест и условий труда; • системы показателей и нормативов качества обслуживания и качества услуг связи; • основ электротехники • теоретических основ квантовых коммуникаций • устройства и принципов работы оборудования сети квантовых коммуникаций • правил технической эксплуатации линейно-кабельных сооружений (ЛКС) связи • норм времени на выполнение отдельных видов работ по технической эксплуатации ЛКС связи • способов определения квалификации членов бригады • правил документирования процесса и результатов работ • правил работы с информационными системами по учету работ • требований охраны труда • основ электросвязи • основ распространения света в направленной среде • - видов повреждений кабеля и способов их выявления • методов и правил проверки работоспособности кабеля, типов и назначения кабелей • схем кабельных линий связи • способов крепления и защиты от механических повреждений кабеля • правил прокладки и крепления кабеля с применением механизированного инструмента • видов материалов и конструкций, применяемых для

	крепления кабеля и проводов • способов защиты кабеля от ударов молнии и коррозии • наименования, маркировки и правил использования контрольно-измерительных приборов и инструментов при измерениях параметров кабеля • требований охраны труда • устройства, принципов работы и монтажных схем оборудования сети квантовых коммуникаций • состава программ тестирования оборудования сети квантовых коммуникаций • последовательности проведения электрических измерений оборудования сети квантовых коммуникаций • устройства и принципа действия приборов для электрических измерений смонтированного оборудования сети квантовых коммуникаций • последовательности инструментальных измерений параметров оборудования сети квантовых коммуникаций при поиске и устранении неисправностей • правил технической эксплуатации средств инструментальной проверки стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций • требований охраны труда • -устройства оборудования сети квантовых коммуникаций • принципов работы оборудования и монтажных схем сети квантовых коммуникаций • состава программ тестирования оборудования сети квантовых коммуникаций • последовательности проведения электрических измерений оборудования сети квантовых коммуникаций • устройства и принципов действия приборов для электрических измерений смонтированного оборудования сети квантовых коммуникаций • предпосылок разработки, принципов и структуры базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Basic Reference Model) (далее OSI) • основных положений рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций • правил технической эксплуатации стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций • состава и эксплуатационных характеристик обслуживаемого стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций • состава и норм планово-профилактических работ на обслуживаемом стационарном оборудовании связи
--	--

	• правил документирования планово-предупредительных работ на обслуживаемом станционном оборудовании сети квантовых коммуникаций • правил информационной безопасности при работе с телекоммуникационным оборудованием • требований нормативных правовых документов по защите государственной и иной охраняемой законом тайны • основных возможностей текстовых, табличных и графических редакторов и иного программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов • основных прав и обязанностей работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством • общих правил и норм охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности • межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок • правил технической эксплуатации электроустановок потребителей • правил по охране труда при работах на обслуживаемом оборудовании • правил и порядка оформления производственной документации • рекомендаций и стандартов физического уровня OSI • основных технических данных, конструктивных особенностей кабелей, муфт и расходных материалов, применяемых при монтаже и ремонте кабельных линий связи • основных технических данных, конструктивных особенностей измерительного и монтажного оборудования, применяемого при монтаже, обслуживании и ремонте кабельных линий связи • методов наблюдения, измерения, технического обслуживания и ремонта линий связи • основ планирования ремонта и технического обслуживания • норм расхода ресурсов, применяемых при проведении планового ремонта и техническом обслуживании линий связи • правил документирования выполнения планово-предупредительных и плановых ремонтных работ • правил технической эксплуатации линий связи, установленных руководящими документами и приказами
--	--

	отрасли • основных возможностей программного обеспечения, применяемого для документирования технической эксплуатации линий связи • основных прав и обязанностей работника и работодателя в соответствии с трудовым законодательством • требований нормативных правовых документов по защите государственной и иной охраняемой законом тайны • общих правил и норм охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности • основных показателей качества линий связи • методов разработки технологических карт АВР • норм наличия, условий хранения, технического обслуживания и состояния аварийного запаса • норм оповещения и доставки к месту аварии персонала, задействованного в проведении АВР • правила документирования факта нарушения связи и предварительной информации о причинах аварии • способов и приемов устранения аварий на линейной части сети квантовых коммуникаций • правил документирования АВР на линейной части сети квантовых коммуникаций • норм обеспечения основным и дополнительным оборудованием, ЗИП, материалами и спецодеждой • правил оформления отправки неисправного оборудования на дополнительное исследование / ремонт в сервисном подразделении • правил оформления заявок на обеспечение объектов связи ТМЦ, в том числе необходимые для эксплуатации материалы, детали, запасные части, инструменты, оборудование и измерительные приборы • правил учета обслуживаемого оборудования, ЗИП, измерительного оборудования, расходных материалов, спецодежды и оборудования
--	--

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.03.01 Современные технологии организации работы и управления коллективом исполнителей; МДК.03.02 Технология проведения испытаний и преднастройки участка сети квантовых коммуникаций; МДК.03.03 Организация планового обслуживания участка 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 01

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 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.2. Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты

ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием

ПК 3.4. Организовывать планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций

ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций

Виды работ	Объем времени	Качество выполнения (оценка)
Электромонтажные операции с проводами и кабелями		
Монтаж электропроводки, светильников, осветительных электроустановок		
Монтаж и обслуживание контрольно-измерительных приборов.		
Монтаж и обслуживание электроизмерительных приборов		
Монтаж и обслуживание распределительных щитов и сигнализации.		
Монтаж и обслуживание опорных, проходных изоляторов и разъединителей		
Монтаж и обслуживание высоковольтных выключателей, трансформаторов тока и напряжения.		
Монтаж и обслуживание релейной защиты электроснабжения, автоматической системы управления устройствами электроснабжения.		
Проверочная работа		

Заключение: обучающийся _____

(фамилия, инициалы)

освоил/ не освоил профессиональные и общие компетенции по профессиональному модулю Пм.03 «Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций» _____ и показал профессиональную подготовку.

(оценка)

Руководитель _____

(предприятия, службы, депо)

Мастер п/о _____

(место печати)

Наставник _____

(фамилия, инициалы)

(фамилия, инициалы)

(фамилия, инициалы)

Характеристика по учебной практике ПМ 03

Обучающийся _____

группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

освоил/не освоил профессиональные компетенции, указанные в «Аттестационном листе» по учебной практике профессионального модуля «ПМ.03 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций»

ПК 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.2. Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты

ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием

ПК 3.4. Организовывать планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций

ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций

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)

Форма отчета

О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПМ 03
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ГР. №

B

(должность, ФИО полностью)

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

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, text, or other markings on the page.

(отлично, хорошо, удовлетворительно)

(фамилия, инициалы)

Форма задания на учебную практику

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

_____ Е.В.Мельникова

« ____ » _____ 201 ____ г.

Задание по учебной практике ПМ 03

Обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Тема задания

Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.

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

- организация рабочего места, определение нормы времени и нормы выработки;
- определение порядка проведения работ,
- контроль выполненных задач по монтажу участка сети квантовых коммуникаций;
- документирование работы, ввод сведений о проведенных работах в информационные системы;
- подбор необходимых материально-технических ресурсов на основе анализа по ценам и другим рыночным показателям;
- тестирование работоспособности и проверка комплектности средств (технических и программных), необходимых для инсталляции кабеля;
- применение приборов, инструментов и программных средств при проверке кабеля;
- читать и применять техническую документацию при проверке кабеля;
- проведение измерений электрических параметров смонтированного оборудования сети квантовых коммуникаций
- работа с базой данных регламентных работ по проведению электрических испытаний смонтированного оборудования сети квантовых коммуникаций
- диагностика неисправности оборудования сети квантовых коммуникаций
- управление режимами работы оборудования сети квантовых коммуникаций
- управление запуском тестовых программ по проведению электрических испытаний смонтированного оборудования сети
- квантовых коммуникаций
- проведение инструментальных измерений на телекоммуникационном оборудовании
- анализ результатов тестовых программ по проведению электрических испытаний

- смонтированного оборудования сети квантовых коммуникаций
- анализ результатов инструментальных измерений на телекоммуникационном оборудовании поддержка рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места
 - выполнение требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при проверке кабеля преднастройка оборудования сети квантовых коммуникаций для обеспечения возможности удаленного управления оборудованием эксплуатационным персоналом подключение оборудования сети квантовых коммуникаций к эксплуатируемому оборудованию действующей сети связи и передача управления этим оборудованием эксплуатационному персоналу
 - анализ результатов тестирования и (или) инструментальной проверки оборудования сети квантовых коммуникаций в составе действующей сети связи
 - ведение документации по полученным результатам поиск в технической документации на обслуживаемое оборудование сведений, необходимых для организации планово-профилактических работ анализ результатов выполнения мероприятий, предусмотренных планом проведения профилактических работ
 - документирование проведенных планово-предупредительных работ в информационных системах
 - анализ отчета бригад, осуществляющих наблюдения, измерения, техническое обслуживание и ремонт линейной части сети квантовых коммуникаций и данные информационных систем о ранее проведенных ремонтах, обслуживанию и иных плановых работах
 - разработка плана технического обслуживания линейной части сети квантовых коммуникаций
 - проведение документирования планово-предупредительных и плановых ремонтных работ
 - анализ мониторинга контроля качества линейной части сети квантовых коммуникаций
 - разработка технологические карты АВР
 - контроль за наличием, условиями хранения, техническим обслуживанием и состоянием аварийного запаса
 - подача заявки на восполнение аварийного запаса, разрабатывать схемы оповещения персонала, задействованного в проведении АВР
 - документирование АВР
 - разработка плана обеспечения товарно-материальных ценностей (ТМЦ)
 - контроль за соблюдением нормативов производственных запасов и норм оборачиваемости ТМЦ
 - составление заявки на обеспечение объектов связи ТМЦ
 - контроль за состоянием запасных инструментов и приборов (ЗИП), обеспечением их сохранности и готовности к использованию
 - организация ремонта неисправного оборудования
 - проведение учета оборудования, включая ЗИП, в том числе измерительного оборудования и оборудования сторонних организаций

7. Виды работ занести в отчет с комментариями.

Старший мастер

Мастер п/о

_____	_____
подпись	ФИО
_____	_____
подпись	ФИО

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 03

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 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.2. Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты

ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием

ПК 3.4. Организовывать планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций

ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций

<i>Виды работ</i>	<i>Объем времени</i>	<i>Качество выполнения (оценка)</i>

Заключение: обучающийся _____
(фамилия, инициалы)

освоил/ не освоил профессиональные и общие компетенции по профессиональному модулю «ПМ.03

Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций»

и показал _____ профессиональную подготовку.
(оценка)

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

(фамилия, инициалы)

Наставник

(фамилия, инициалы)

(фамилия, инициалы)

«____» _____ 20__ г.

Характеристика по производственной практике ПМ 03

Обучающийся _____

группы

№ _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

освоил/не освоил профессиональные компетенции, указанные в «Аттестационном листе» по учебной практике профессионального модуля «ПМ.03 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций»

ПК 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.2. Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты

ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием

ПК 3.4. Организовывать планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций

ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций а.

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 03

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 03

Обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы № _____ по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Тема задания

Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

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

1. Ознакомиться с предприятиями, имеющими на своем производстве электрические подстанции и сети; и организацией рабочего места электромонтера электрических подстанций и сетей.

2. Ознакомиться с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка производственного корпуса и участка электрических подстанций и сетей различных предприятий города.

3. Виды работ

- чтение и применение технической, проектной и нормативной документации при монтаже оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы
- применение средств индивидуальной защиты при монтаже оборудования сети квантовых коммуникаций в несущие системы
- организация работы малого коллектива исполнителей (бригады) на основе знания психологии личности и коллектива, в том числе:
- оценка объема работ и требуемой квалификации сотрудников

- определение порядка проведения работ
- постановка задач членам бригады монтажников
- контроль за выполнением поставленных задач
- контроль за трудовой дисциплиной малого коллектива исполнителей (бригады)
- документирование работ, ввод сведений о проведенных работах в информационные системы
- проведение проверки соответствия результатов монтажа участка сети квантовых коммуникаций документации (визуальный осмотр смонтированного кабеля, выявление его механических повреждений, проведение электрических измерений кабеля, устранение монтажных повреждений, демонтаж поврежденных фрагментов)
- проведение испытаний смонтированного участка сети квантовых коммуникаций
- проведение преднастройки оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием
- разработка плана проведения профилактических работ в соответствии с технической документацией на оборудование, обеспечения контроля его выполнения, анализ результатов выполнения, корректировка плана в соответствии с анализом
- разработка плана технического обслуживания линейной части сети квантовых коммуникаций на основе анализа состояния линейной части сети квантовых коммуникаций и контроля его исполнения
- документирование выполнения технического обслуживания линейной части сети квантовых коммуникаций;
- разработка технологических карт аварийно – восстановительных работ (далее АВР), обеспечения выполнения и документирования АВР
- организация материально-технического обеспечения технической эксплуатации стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций (планирование, контроль и учет оборудования, организация ремонтных работы)

Старший мастер

подпись

ФИО

Мастер п/о

подпись

ФИО

Вопросы к дифференцированному зачету МДК03.01

1. Определение менеджмента. Функции менеджмента. Законы и закономерности менеджмента. Принципы менеджмента.
2. Организация как объект управления. Требования к организации. Классификация организаций и их характеристики. Внутренняя и внешняя среда организации.
3. Организационная структура управления и ее типы. Системы управления производством. Жизненный цикл организации.
4. Основные функции управления.
5. Понятие «Управление». Функция планирования. Функция организации. Делегирование полномочий.
6. Функция мотивации. Теории мотивации. Функция контроля и учета.
7. Методы управления менеджментом.
8. Экономический метод. Административный метод управления. Социально-психологические методы управления
9. Основные подходы в развитии управления.
10. Ключевые положения современных концепций менеджмента. Процессный, системный, ситуационный, количественный подходы в управлении
11. Процесс коммуникации и эффективность управления.
12. Принципы делового общения в коллективе. Понятие функций и законов управленческого общения.
13. Неформальные коммуникации. Деловое общение.
14. Коммуникационный процесс и эффективность управления. Виды коммуникаций.
15. Методы принятия управленческих решений в менеджменте.
16. Понятие «управленческое решение». Виды управленческих решений. Процесс принятия управленческих решений.
17. Лидерство и власть. Стили управления.
18. Лидерство и теории лидерства.

- 19.Авторитарный стиль управления. Демократический стиль управления.
Либеральный стиль управления.
- 20.Виды и формы власти. Делегирование.
- 21.Управление конфликтными ситуациями.
- 22.Понятие конфликт. Виды и причины конфликтов.
23. Методы управления конфликтами. Методы управления поведением личности.
Способы решения конфликтных ситуаций.
- 24.Мотивация подчинённых исходя из особенностей задачи и личности
- 25.Организационно-правовые формы предприятия
- 26.Понятие организационно-правовой формы. Виды организаций в России.
Свойства хозяйственных товариществ и обществ.
27. Виды хозяйственных товариществ. Виды хозяйственных обществ.
Производственные кооперативы и унитарные предприятия.
- 28.Основные фонды предприятия
- 29.Сущность, классификация и структура основных фондов предприятия.
- 30.Виды оценки основных фондов. Износ и воспроизводство основных фондов.
- 31.Методы начисления амортизации.
- 32.Показатели использования основных фондов.
- 33.Состав и структура кадров предприятия
- 34.Персонал на предприятии. Промыленно-производственный персонал.
Непромышленный персонал.
- 35.Основные показатели эффективности персонала. Методы производительности
труда. Учет и планирование численности персонала.
- 36.Организация и нормирование труда.
- 37.Разделение труда на предприятии. Принципы и методы организации труда на
предприятии.
- 38.Основные положения нормирования труда. Виды норм трудовых затрат.
Методы нормирования труда.
- 39.Расчет фонда рабочего времени.

40. Понятие фонда рабочего времени. Календарный фонд. Номинальный фонд. Максимально вероятный фонд. Явочный фонд.
41. Анализ фонда времени. Потери рабочего времени.
42. Планирование численности работников.
43. Численность персонала: понятие, состав, структура. Этапы планирования численности персонала.
44. Планирование численности персонала на основе показателей использования рабочего времени и производительность труда
45. Оплата труда и заработная плата.
46. Формы оплаты труда. Системы оплаты труда.
47. Научная организация труда
48. Понятие НОТ. Разделы НОТ.
49. Организация процесса и контроль качества выполняемых работ в деятельности подразделения
50. Организационно-структурная схема подразделений. Виды структурных подразделений предприятия связи.
51. Системы показателей и нормативов качества обслуживания и качества услуг связи. Нормы времени на выполнение отдельных видов работ по технической эксплуатации ЛКС связи.
52. Правила документирования процесса и результатов работ по монтажу участка сети квантовых коммуникаций.
53. Правила работы с информационными системами по учету работ.
54. Техника безопасности при монтаже участка сети квантовых коммуникаций.
55. Механизм разрешения трудовых споров
56. Виды трудовых споров и порядок их разрешения. Виды споров по критерию правоотношения Характер и предмет спора.
57. Методы разрешения трудовых споров.
58. Основные документы, регулирующие трудовые правоотношения
59. Понятие трудовых отношений. Стороны трудовых правоотношений.
60. Резюме. Трудовой договор.

61. Анкета. Автобиография

62. Содержание и порядок заключения трудового договора

Вопросы к комплексному дифференцированному зачету МДК.03.02

1. Оптические сети в квантовых коммуникациях
2. Типы оптических сетей. Виды оптических сетей. Особенности различных типов и видов оптических сетей, сферы их применения. Структура сети.
3. Характеристика технологии «волокну-в-дом»
4. (Fiber-to-the-home-FTTH). Введение в FTTH, (где х (Н) дом, (С) -колодез, (В)-здание, (Р) помещение). Преимущества технологии и ее актуальность. Состав и структура сети.
5. Типичная архитектура FTTH. Типы пассивных оптических сетей. Доступные сервисы.
6. Оборудование и программное обеспечение в системах квантовых коммуникациях
7. Виды оборудования линейной и станционной частей. Оборудование и программное обеспечение используемое при построении сетей квантовой коммуникации.
8. Устройство оборудования сети квантовых коммуникаций. Пассивные оптические компоненты PON.
9. Состав активного оборудования. Строительство линейной части PON. Отличительные особенности приборов разных вендоров и производителей
10. Правила монтажа и ведения технической документации при построении систем квантовой коммуникации.
11. Правила монтажа линейной и станционной части систем квантовой коммуникации.
12. Принципы работы оборудования сети квантовых коммуникаций. Правила документирования процесса и результатов работ. Правила работы с информационными системами по учету работ.
13. Виды повреждений ВОК и способы их выявления

14. Методы и правила проверки работоспособности ВОК. Типы и назначение ВОК.
15. Способы крепления и защиты от механических повреждений ВОК. Правила прокладки и крепления ВОК с применением механизированного инструмента.
16. Виды материалов и конструкций, применяемых для крепления ВОК и проводов.
17. Схемы кабельных линий связи.
18. Правила выполнения рабочих чертежей линейных сооружений связи.
19. Таблица и схема кабельных соединений. Структурные и функциональные схемы коммутационных станций и узлов.
20. Средства измерений: назначение, классификация, структурные схемы и принцип работы
21. Электронные осциллографы, рефлектометры, полевые мосты, измерители уровней, анализаторы спектра сигнала, анализаторы цифрового потока.
22. Технология оптических измерений
23. Измерение параметров волоконно-оптических кабелей (ВОК). Эксплуатационные измерения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП).
24. Тестирование при строительстве PON (пассивных оптических сетей).
25. Общие положения. Проведение измерений. Набор измерительного оборудования. Типовой набор характеристик в приборе служащего для измерения и тестирования участка сети
26. Установка для измерения потерь и ORL.
27. Процедура тестирования ORL (оптические потери на отражение), требуемое оборудование и его назначение
28. Двухнаправленные измерения потерь.
29. Назначение оборудования. Процедура проведения измерения. Предельные значения потерь. Интерпретация результатов двухнаправленного измерения потерь на участке сети квантовой коммуникации
30. Рефлектометрия

31. Процедура снятия характеристик линии с использованием рефлектометра. Требуемое оборудование. Процедура настройки OTDR (оптического рефлектометра).
32. Определение событий на рефлектограмме. Процедура снятия рефлектометрии участка сети.
33. Тестирование при запуске в эксплуатацию PON.
34. Измерение оптической мощности с помощью OLT (оптический линейный терминал) и ONT (оптический сетевой терминал).
35. Виды тестирования участков оптической сети. Особенности при тестировании участка сети. Типовые ошибки, допускаемые при измерении и тестировании участка сети.
36. Методические указания и отраслевые стандарты при измерении участков сети и снятия показаний с приборов.
37. Способы анализа полученных результатов измерения и тестирования. Правила оформления отчета о проделанных измерениях и тестировании.
38. Программы тестирования оборудования сети квантовых коммуникаций.
39. Устранение неисправностей в участке сети квантовых коммуникаций
40. Виды неисправностей в участке сети. Виды оборудования для поиска и исправления неисправностей.
41. Особенности работы с оборудованием по поиску и исправлению неисправностей.
42. Типовые причины неисправностей сети квантовых коммуникаций. Способы устранения типовых неисправностей в сети квантовых коммуникаций.
43. Правила и стандарты оформления отчета о найденных неисправностях и возможных путях их устранения.
44. Особенности конструирования и проектирования квантовых сетей с целью недопущения типовых неисправностей внутри сети

Вопросы к комплексному дифференцированному зачету МДК03.03

1. Основы локальных квантовых сетей. Модель OSI. Объединение квантовых и локальных сетей Классификация квантовых сетей.
2. Топологии квантовых сетей Коммуникационное оборудование локальных сетей.
3. Программное обеспечение локальных квантовых сетей. Сервисы сетевых ОС.
4. Волоконные квантовые сети на открытом канале
5. Протоколы квантовых сетей на открытом канале. Оборудование квантовых сетей на открытом канале (линейное).
6. Оборудование квантовых сетей на открытом канале (стационарное). ПО квантовых сетей на открытом канале.
7. Принципы квантовой криптографии
8. Современные оптические схемы для реализации квантово-защищенной передачи информации.
9. Особенности стандартных криптографических оптических схем. Виды оборудования для организации квантово-защищенной линии передачи.
10. Виды типовых аварий на участках сети
11. Способы устранения типовых аварий на участках сети квантовых коммуникаций.
12. Запланированное и незапланированное обслуживание линий квантовых коммуникаций.
13. Правила работы с линиями передачи используемых в сфере квантовых коммуникаций
14. Нормы проведения планово-профилактических работ на стационарном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций
15. Правил технической эксплуатации стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций.
16. Состав и эксплуатационные характеристики обслуживаемого стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций.

17. Состав и нормы планово-профилактических работ на обслуживаемом станционном оборудовании связи.
18. Правила документирования планово-предупредительных работ на обслуживаемом станционном оборудовании сети квантовых коммуникаций.
19. Общие правила и нормы охраны труда, противопожарной защиты и экологической безопасности.
20. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
21. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правил и порядка оформления производственной документации
22. Основные технические данные, конструктивные особенности ВОК, муфт и расходных материалов, применяемых при монтаже и ремонте кабельных линий сети квантовых коммуникаций.
23. Основные технические данные, конструктивные особенности измерительного и монтажного оборудования, применяемого при монтаже, обслуживании и ремонте кабельных линий сети квантовых коммуникаций
24. Методы наблюдения, измерения, технического обслуживания и ремонта линий сети квантовых коммуникаций
25. Основы планирования ремонта и технического обслуживания
26. Нормы расхода ресурсов, применяемых при проведении планового ремонта и технического обслуживания линий сети квантовых коммуникаций.
27. Правила документирования выполнения планово-предупредительных и плановых ремонтных работ.
28. Правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи.
29. Правила технической эксплуатации линий сети квантовых коммуникаций, установленные руководящими документами и приказами отрасли.
30. Основные возможности программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов, для документирования технической эксплуатации линий связи
31. Основные показатели качества линий сети квантовых коммуникаций

32. Методы разработки технологических карт АВР. Условия хранения, нормы наличия, технического обслуживания и состояния аварийного запаса материально-технических средств.
33. Нормы оповещения и доставки к месту аварии персонала, задействованного в проведении АВР.
34. Правила документирования факта нарушения связи и предварительной информации о причинах аварии.
35. Способы и приемы устранения аварий на линейной части сети квантовых коммуникаций. Правила документирования АВР на линейной части сети квантовых коммуникаций
36. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания станционной части участка сети квантовых коммуникаций
37. Нормы обеспечения основным и дополнительным оборудованием, ЗИП, материалами и спецодеждой.
38. Правила оформления отправки неисправного оборудования на дополнительное исследование / ремонт в сервисном подразделении.
39. Правила оформления заявок на обеспечение объектов связи ТМЦ, в том числе необходимыми для эксплуатации материалами, деталями, запасными частями, инструментами, оборудованием и измерительными приборами.
40. Правила учета обслуживаемого оборудования, ЗИП, измерительного оборудования, расходных материалов, спецодежды и оборудования сторонних организаций

Промежуточная аттестация по модулю

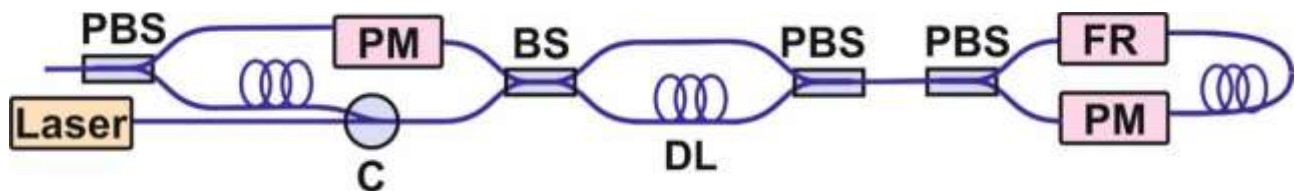
Задание1. Организация работы оптической части квантовых приемо-передающих устройств (инвариант)

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.