

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
директор УрТИСИ СибГУТИ  
Минина Е.А.  
«01» 06 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### **Б1.В.16 Основы строительства и монтажа линейных сооружений связи**


Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

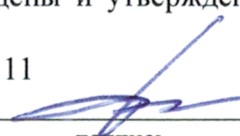
Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
доцент

  
/Е.И. Гниломёдов/  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 31.05.2023 г. № 11

Заведующий кафедрой  /Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Екатеринбург, 2023

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### **Б1.В.16 Основы строительства и монтажа линейных сооружений связи**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
доцент

\_\_\_\_\_ /Е.И. Гниломёдов/  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 31.05.2023 г. № 11

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Екатеринбург, 2023

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ПК-6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи	ПК-6.3 Знает правила монтажа и обслуживания кабельных линий связи в соответствии с руководящими документами отрасли монтажное оборудование, применяемое при обслуживании и ремонте кабельных линий связи, правила документирования работ	2	1 этап 12 Направляющие системы электросвязи

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-6.3 Знает правила монтажа и обслуживания кабельных линий связи в соответствии с руководящими документами отрасли монтажное оборудование, применяемое при обслуживании и ремонте кабельных линий связи, правила документирования работ	Знает основные технологии проведения строительства и монтажа элементов кабельных линий связи при вводе в эксплуатацию новых фрагментов транспортных сетей и сетей доступа Умеет проводить паспортизацию кабельных линий связи при вводе в эксплуатацию новых фрагментов сети связи. Владеет методами, проведения монтажных, измерительных и	Демонстрирует уверенные знания о конструкции и характеристиках направляющих систем электросвязи, конструктивных особенностях медножильных и волоконно-оптических кабелей, технологий выполнения монтажных работ на кабельных линиях связи, основные строительные технологии применяемые при строительстве кабельных линий связи, основные нормативные документы по паспортизации кабельных линий. На экзамене не испытывает затруднений при ответе на вопросы преподавателя и билета

	настроечных работ на кабельных линиях связи, методами проверки функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию	Умеет оформлять основные документы исполнительной документации при вводе кабельной линии в эксплуатацию, а также при выполнении аварийно - восстановительных работ. Выполняет лабораторные работы самостоятельно, используя техническую документация, демонстрирует уверенные навыки проведения монтажных, измерительных и настроечных работ на кабельных линиях связи, оформления отчетной документации
--	---	--

### Шкала оценивания.

#### Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	<p>Ответ на экзаменационные вопросы выполнены самостоятельно. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по тематике: основы проектирования линейных сооружений связи, технологии строительства и монтажа электрических и оптических кабельных линий связи, конструкция электрических и волоконно-оптических кабелей, паспортизация линейных сооружений связи. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их при выполнении заданий, разбирается в основных нормативных документах по паспортизации кабельных линий, владеет навыками оформления исполнительной документации, знает основные приемы выполнения монтажных работ.</p>
«хорошо»	<p>Ответ на экзаменационные вопросы подготовлены самостоятельно, в процессе ответа есть замечания со стороны преподавателя. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, по тематике: основы проектирования линейных сооружений связи, технологии строительства и монтажа электрических и оптических кабельных линий связи, паспортизация линейных сооружений связи, не в полной мере ориентируется в вопросах конструкции и области применения кабелей связи.</p>
«удовлетворительно»	<p>Экзаменационное задание выполнены с использованием справочных материалов, результатов выполнения лабораторных и практических работ. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне, проявляется отсутствие отдельных знаний, и навыков по</p>

	некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями вопросов по тематике: основы проектирования линейных сооружений связи, технологии строительства и монтажа электрических и оптических кабельных линий связи, паспортизация линейных сооружений связи, слабо знает область применения, конструкцию кабелей связи, основные нормативные документы по паспортизации кабельных линий
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

#### 3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ПК-6.3 Знает правила монтажа и обслуживания кабельных линий связи в соответствии с руководящими документами отрасли монтажное оборудование, применяемое при обслуживании и ремонте кабельных линий связи, правила документирования работ	
Основы проектирования линейных сооружений связи	Конспект лекций
Конструкция кабельных линий связи	Лабораторные работы
Организация строительства	Практическое занятие
Технологии строительных работ на линейных сооружениях	Практическое занятие
Технологии монтажных работ на электрических кабелях	Лабораторные работы
Технологии монтажных работ на оптических кабелях	Практическое занятие Лабораторные работы
Паспортизация кабельных линий связи	Практическое занятие Лабораторные работы

#### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

##### ПК-6 Способен к выполнению работ на кабельных линиях связи

Пример типового конспекта лекций по теме

##### Проектирование линейных сооружений связи

Проектно-сметная документация

Строительство линейных сооружений связи (ЛСС), осуществляется на основании и в строгом соответствии с проектно-сметной документацией, в составе проекта строительства и смет.

Проект строительства – это совокупность текстовых и графических документов, определяющих:

Наименование, назначение и характер строительства (новое строительство, расширение, реконструкция);

Технико-экономическое обоснование (производственная необходимость и экономическая целесообразность);

Основные технические решения (тип кабеля и оборудование систем передачи, основные технологии строительства).

Смета – совокупность расчетных документов, определяющих стоимость строительства в целом и отдельные его составляющих.

Между заказчиками строительства и подрядной организацией заключается договор по установленной форме, в которой отражаются взаимные обязательства. Обязательства заказчика:

в назначенный срок выдать техническое задание на проектирование;

своевременное финансирование проектно-изыскательных работ.

Обязанности подрядчиков:

своевременное и качественное выполнение проектно-изыскательских работ.

На случай не выполнения договорных обязательств договором предусматривается санкции (штраф, неустойка, пени) для возмещения ущерба потерпевшей стороны.

Принципы проектирования

Принцип вариантности проектирования

Разрабатывается несколько вариантов проектных решений с целью выбора оптимального варианта, обеспечивающего достижение поставленной цели при минимальных капиталовложениях. При этом необходимо соблюдать некоторые правила при выборе вариантов прокладки линии связи:

- трасса должна иметь минимальную длину;

- трасса должна пересекать наименьшее количество препятствий;

- трасса должна проходить вдоль или вблизи автомобильной или железной дороги. Для обеспечения строительства машинами, механизмами, рабочей силой, удобства подвоза расходных материалов.

Принцип комплексности проектирования

Взаимная увязка в проекте технических, архитектурно-строительных, энергетических, транспортных, экологических и других аспектов.

Принцип проектирования от общего к частному

Например, сначала составляется ситуационная схема трассы прокладки кабеля на всей линии, а затем разрабатываются рабочие чертежи прокладки кабеля по каждому участку.

Принцип строгого соответствия

Проектных решений строительным нормам и правилам (СНиП), государственным (ГОСТ) и отраслевым (ОСТ) стандартам.

Принцип использования типовых проектов

Этот принцип используется по возможности, например, при строительстве зданий ОП, ОУП, ОРП, что обуславливает сокращение сроков и стоимости проектирования.

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

1.1 Изучение документации по монтажу муфты городской оптического кабеля МОГ-М

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить технологию монтажа муфт по литературе и данным методическим указаниям.

3 Задание:

Выписать назначение, основные технические характеристики муфт МОГ. Особенности МОГ-М. Конструкция МОГ-М.

Зафиксировать размеры для разделки кабеля (указаны на рисунке). Указать применяемые при монтаже расходные материалы (ТУТ, мастики и т.п.)

Составить укрупненный алгоритм монтажа муфты (словесное описание основных операций при монтаже)

Ответить на контрольные вопросы.

1. Какая максимальная емкость муфты?
2. Какова область применения муфты?
3. Сколько сростков оптических волокон можно уложить в кассету муфты?
4. Как достигается продольная герметизация муфты?
5. Как достигается герметизация ввода кабелей в муфту?
6. Какое количество кабелей можно смонтировать в муфте?
7. Какие типы кабелей можно монтировать в муфту?
8. Указать материалы, применяемые при монтаже муфты.
9. Указать инструменты, применяемые при монтаже муфты.
10. Дать расшифровку марки муфты.

4. Содержание отчета:

- 4.1 Описание муфты и порядок монтажа согласно задания.
- 4.2. Ответы на контрольные вопросы.

Пример задания на лабораторную работу

Соединение оптических волокон

1 Цель работы:

Целью работы является приобретение практических навыков работы с автоматизированным аппаратом для сварки оптических волокон, FUJIKURA FSM-30S, специальным инструментом для работы с оптическими волокнами.

Приобретение навыков использования измерительных приборов и методики измерения оптических потерь

2 Подготовка к выполнению работы:

При самостоятельной подготовке к лабораторной работе по методическим указаниям и рекомендованной литературе необходимо:

- 2.1 Изучить конструкцию ОВ.
- 2.2 Изучить правила пользования аппаратом FUJIKURA FSM-30S.
- 2.4 Подготовить бланк отчета.

3 Оборудование и приборы:

- 3.1 Сварочный аппарат FUJIKURA FSM-30S.
- 3.2 Инструменты для разделки и подготовки ОВ к сварке.
- 3.3 Оптический тестер

4 Задание:

- 4.1. Приготовить несколько отрезков ОВ к сварке
- 4.2. Произвести сварку отрезков ОВ в длинную линию с подключением к линейным волокнам «пигтейлов» - одноволоконных оконцованных отрезков ОВ
- 4.3. Произвести защиту сварных соединений с помощью комплектов деталей защиты сростка (КДЗС)

4.4 Подключить к линии оптический тестер и произвести измерение оптических потерь в линии методом вносимых потерь.

4.5 Оформить результаты измерений (таблица 1) и сделать выводы о пригодности линии к эксплуатации на длинах волн 1310 и 1550 нМ.

5 Содержание отчета:

5.1 Ответы на контрольные вопросы

5.2 Таблица с результатами измерений

5.3 Вывод.

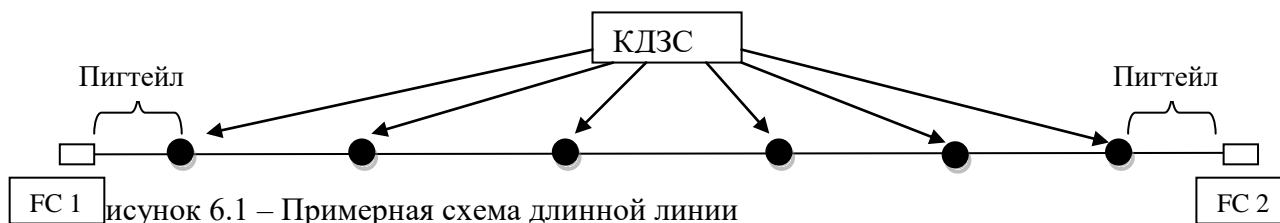
6 Методические указания

Для выполнения работы в отчете начертить таблицу для записи результатов измерений.

Таблица 1 – Результаты измерений

Длина волны источника, нМ	Длина волны приемника, нМ	Мощность излучения на выходе линии	Мощность излучения на входе линии	Уровень излучения на выходе линии	Уровень излучения на входе линии	Затухание линии, дБ	Коэффициент затухания
1310							
1550							
Длина линии, км							

В процессе выполнения работы создать линию, на основе одного ОВ примерная схема приведена на рисунке 6.1



Для измерения параметров излучения на входе линии подключить источник излучения к FC1, а приемник к FC2. Для измерения параметров излучения на входе линии отрезать от линии «пигтейлы» и сварить их между собой. За счет короткой длины фактически будет измеряться мощность или уровень оптического излучения на входе линии. Рассчитать потери, вносимые линией в оптический сигнал для двух длин волн.

С помощью измерительных инструментов измерить длину линии. Рассчитать километрическое затухание полученной линии (коэффициент затухания) на двух длинах волн. Сравнить полученные значения с нормативными и сделать вывод о работоспособности (неработоспособности) линии на той или иной рабочей длине волн.

7 Контрольные вопросы

Указать длину, снимаемого лакового покрытия с волокна

Назвать инструмент, с помощью которого удаляется лаковое покрытие

Привести рисунки типовых дефектов при сколе ОВ



На каком расстоянии должен быть выполнен скол от лакового покрытия

На каком расстоянии должны располагаться ОВ в сварочном аппарате, после их закладки в него

Какую кнопку необходимо нажать на аппарате для проведения сварки

Какова норма на потери в сварном соединении

Как расшифровывается элемент КДЗС

Какую кнопку надо нажать для приведения в действие печки

### **3.3. Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Типовые вопросы и задания к экзамену:

- 1) Основные принципы проектирования линейных сооружений связи, их содержание
- 2) Этапы проектирования сооружений связи и их содержание
- 3) Классификация, конструкция и маркировка электрических симметричных кабелей связи.
- 4) Классификация, конструкция и маркировка волоконно-оптических кабелей связи
- 5) Механизированная прокладка кабелей связи. Этапы прокладки
- 6) Особенности прокладки оптического кабеля бестраншейным способом. Машины и механизмы, применяемые при прокладке
- 7) Типы кабелеукладчиков. Особенности применения.
- 8) Устройство сложных переходов через препятствия. Переход через водоемы. Машины и механизмы
- 9) Устройство сложных переходов через препятствия. Переход через ж/д и автодороги. Машины и механизмы
- 10) Особенности прокладки подвесных кабелей. Типы подвесных оптических кабелей
- 11) Методы подвески оптических кабелей. Этапы прокладки ОК методом подвески.
- 12) Кабельная канализация. Основные компоненты кабельной канализации, их назначение и конструкция
- 13) Особенности прокладки оптических канализационных кабелей
- 14) Прокладка оптических кабелей в кабельной канализации. Методы прокладки. Этапы прокладки. Основные инструменты
- 15) Технологии прокладки кабелей в мультитрубки. Принцип прокладки, достоинства, применяемые механизмы.
- 16) Аппаратура для сращивания волокон, требования к ней. Принципы выравнивания волокон.
- 17) Особенности механического соединения, область применения. Устройство механического соединителя Fibrllok компании ЗМ.
- 18) Монтаж оптических кабелей в муфту. Основные этапы монтажа. Монтажные инструменты.
- 19) Монтаж электрических многопарных кабелей в муфту. Основные этапы монтажа методом скрутки. Достоинства и недостатки метода.
- 20) Монтаж электрических многопарных кабелей в муфту. Основные этапы монтажа с применением врезных контактов. Принцип действия врезного контакта. Достоинства и недостатки метода.
- 21) Монтаж многопарных электрических кабелей на оконечные устройства методом врезного контакта. Типы устройств. Принцип действия врезного контакта. Достоинства и недостатки метода.
- 22) Паспорт трассы ВОЛС. Форма паспорта на смонтированную муфту. Принцип заполнения.
- 23) Паспорт трассы ВОЛС. Форма паспорта разварки оптических волокон. Принцип заполнения.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru>.

#### **3.4. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы строительства и монтажа линейных сооружений связи». –URL: <http://aup.uisi.ru/3860578/>

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы строительства и монтажа линейных сооружений связи». –URL: <http://aup.uisi.ru/3860578/>