

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.12 Направляющие системы электросвязи

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 кафедры многоканальной электрической связи

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.12 Направляющие системы электросвязи**

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 кафедры многоканальной электрической связи

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-6.1 Знает теоретические основы передачи сигналов по кабельным линиям связи, основные технические данные, конструкцию характеристики кабелей связи, основные методы проведения измерений параметров и измерительное оборудование, применяемое при обслуживании кабельных линий связи	1	-
ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	ПК-7.1. Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи	1	-
ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	ПК-8.2. Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	3	1 этап Б1.В.06 Элементная база телекоммуникационных систем 2 этап Б1.В.08 Теория связи Б1.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен  
По дисциплине предусмотрен курсовой проект.

## 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
<p>ПК-6.1 Знает теоретические основы передачи сигналов по кабельным линиям связи, основные технические данные, конструкцию характеристики кабелей связи, основные методы проведения измерений параметров и измерительное оборудование, применяемое при обслуживании кабельных линий связи</p>	<p>Знает конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи на основе электрических и волоконно-оптических кабелей, их конструктивные, механические, теоретические характеристики и особенности,</p> <p>Умеет определять и измерять передаточные, физические и конструктивные характеристики направляющих систем электросвязи, производить основные расчеты, направленные на развитие сетей связи в части направляющих систем</p> <p>Владет навыками технической эксплуатации и обслуживания направляющих систем электросвязи для различных систем, и сетей передачи данных.</p>	<p>Демонстрирует уверенные знания о конструкции и характеристиках направляющих систем электросвязи, конструктивных особенностях медножильных и волоконно-оптических кабелей, не испытывает затруднений при ответе на поставленные вопросы при защите лабораторных работ, курсового проекта и на экзамене.</p> <p>Умеет применять основные расчетные формулы передаточных параметров направляющих систем, умеет пояснять их на экзамене; в отчетах по практическим работам и курсовом проекте приведены основные расчетные формулы передаточных параметров, при этом в расчетах отсутствуют ошибки. На защите курсового проекта и экзамене не испытывает затруднений при ответе на вопросы преподавателя и билета.</p> <p>Выполняет лабораторные работы самостоятельно, используя техническую и учебную документацию, демонстрирует уверенные навыки проведения измерений параметров кабелей связи, оформления отчетной документации</p>
<p>ПК-7.1. Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных</p>	<p>Знает область применения направляющих систем на сетях электросвязи, методику расчета основных параметров, основные вопросы организации сетей связи на основе</p>	<p>Курсовой проект организации кабельной линии связи на участке между городами содержит не более двух ошибок, либо выполнен без ошибок.</p>

технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи	направляющих систем электросвязи	
ПК-8.2. Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Знает основные принципы формирования разделов пояснительной записки проекта кабельной линии связи, правила оформления проектной документации, нормативные документы на по оформлению проектной документации	Курсовой проект оформлен в соответствии с существующими требованиями, структура проекта логична и соответствует техническому заданию, проект оформлен с применением компьютерной техники, с использованием текстовых и графических редакторов

### Шкала оценивания.

#### Курсовой проект

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	Проект сдан в установленные сроки, выполнен в соответствии с заданием, оформление соответствует требованиям, в проекте допущены единичные ошибки, студент уверенно ориентируется в материале проекта, уверенно и аргументировано комментирует принятые решения и расчеты
«хорошо»	Проект сдан в установленные сроки, выполнен в соответствии с заданием, оформление имеет незначительные отклонения от требований, в проекте допущено не более четырех ошибок, студент достаточно уверенно ориентируется в материале проекта, аргументировано комментирует принятые решения и расчеты
«удовлетворительно»	Проект сдан позже установленных сроков, допущены незначительные отклонения от задания, оформление имеет существенные отклонения от требований, в проекте допущено более пяти ошибок, студент не уверенно ориентируется в материале проекта, слабо аргументирует и комментирует принятые решения и расчеты
«неудовлетворительно»	Проект выполнен не в соответствии с заданием, оформление не соответствует требованиям, в проекте допущены множественные ошибки, студент не ориентируется в материале

#### Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне,

	обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по тематике: конструкция НСЭ на основе электрических и волоконно-оптических кабелей, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния на направляющие системы электросвязи, защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.
«хорошо»	На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы, но с замечаниями 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: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и коррозия. Допущены ошибки при решении задач
«удовлетворительно»	На экзаменационные вопросы даны ответы со слабой аргументацией, преподаватель задал множество наводящих вопросов. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе выполнения практических заданий, решения задач допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым дисциплинарным разделам, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и по тематике: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи.
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач.

### 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-6.1	Знает теоретические основы передачи сигналов по кабельным линиям связи, основные технические данные, конструкцию характеристики кабелей связи, основные

методы проведения измерений параметров и измерительное оборудование, применяемое при обслуживании кабельных линий связи	
Современная электрическая связь	Практическое занятие
Построение сетей электросвязи	Практическое занятие Курсовой проект
Конструкция направляющих систем	Практическое занятие Лабораторные работы Курсовой проект
Теория направляющих систем	Практическое занятие Курсовой проект
Взаимные электромагнитные влияния в направляющих системах электросвязи	Практическое занятие
Внешние влияния на направляющие системы электросвязи	Практическое занятие Лабораторные работы Курсовой проект
Защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии	Практическое занятие Лабораторные работы
Основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи	Лабораторные работы
ПК-7.1. Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи	
Построение сетей электросвязи	Курсовой проект
Теория направляющих систем	Курсовой проект
ПК-8.2. Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	
Основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи	Курсовой проект

### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

1.1 Закрепление знаний по темам «Построение сетей электросвязи» «Современная электрическая связь».

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить теоретический материал по теме «Построение сетей электросвязи»

2.2 Изучить теоретический материал по теме «Современная электрическая связь».

3 Задание:

3.1 Ответить письменно на вопросы тестового задания

4. Обобщенные вопросы тестового задания:

1. Вид электросвязи, осуществляющий передачу текста?

Телеграфная

2. Вид электросвязи, осуществляющий передачу неподвижных изображений?

Факсимильная

3. Вид электросвязи, осуществляющий передачу цифровых потоков?

Передача данных

4. Техническое устройство, выполняющее функцию преобразования сообщения сигналы в электросвязи?

передатчик

5. Техническое устройство, выполняющее функцию обеспечения требуемой дальности электросвязи?

Линейный тракт

6. Техническое устройство, выполняющее функцию преобразования сигналов электросвязи в сообщение?

приемник

7. Определение кабеля связи?

Совокупность физических цепей связи, заключённых в общую влагозащитную оболочку

8. Назначение сетевой станции?

Образует каналы передачи и групповые тракты, предоставляет их пользователю

9. Назначение сетевого узла?

Переключает каналы и тракты передачи по направлениям

10. Назначение магистральной первичной сети связи?

Объединяет все внутризоновые сети страны, осуществляет передачу любых видов сообщений

Пример задания на лабораторную работу

Цель работы:

Изучить конструкцию и характеристики симметричных кабелей связи. Ответить на вопросы, заполнить таблицу.

№	Вопросы	Номер образцов кабелей			
		1	2	3	4
1	Материал и диаметр жил				
2	Материал и конструкция изоляции жил				
3	Тип скрутки жил в элементарную группу				
4	Расцветка нитки оплетающая элементарную группу				
5	Количество элементарных групп				



6	Материал и конструкция поясной изоляции				
7	Наличие и конструкция специального экрана				
8	Наличие и конструкция влагозащитной оболочки				
9	Наличие и конструкция наружных покровов				
10	Эл. характеристики кабеля (Rшл, Rиз, C)				
11	Полная марка кабеля				
14	Способ прокладки				

## **ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы**

### Задание на курсовое проектирование

В курсовом проекте необходимо организовать участок магистральной и внутризоновой сети связи, для этого:

провести анализ экономического и социального развития регионов, где предполагается организация кабельной линии связи, и обосновать необходимость данной линии;

дать геолого-географическое описание местности, где будет происходить проектирование;

произвести обоснованный выбор систем передачи и кабелей для каждого участка проектируемой линии (магистрального и внутризонового), привести их основные характеристики и эскизы применяемых кабелей

выбрать и обосновать трассы прокладки кабеля на магистральном участке и участке внутризоновой сети, привести их характеристики и схемы;

разместить по трассе обслуживаемые пункты и произвести расчет числа необслуживаемых регенерационных пунктов для магистрального участка сети, произвести размещение данных пунктов, на трассе, исходя из результатов расчетов, а также размещение необслуживаемых пунктов на участке внутризоновой сети, исходя из технических характеристик систем передачи;

рассчитать параметры передачи электрического кабеля в спектре частот выбранной системы передачи для участка внутризоновой сети;

определить расчетом необходимость защиты электрического кабеля от грозовых разрядов;

рассчитать параметры надежности линии передачи на магистральном участке;

рассмотреть вопросы организации прокладки кабелей с описанием применяемой техники;

рассмотреть вопросы техники безопасности при организации строительства.

## **ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему**

Задание на курсовое проектирование.

В курсовом проекте необходимо организовать участок магистральной и внутризоновой сети связи, для этого:

провести анализ экономического и социального развития регионов, где предполагается организация кабельной линии связи, и обосновать необходимость данной линии;

дать геолого-географическое описание местности, где будет происходить проектирование;

произвести обоснованный выбор систем передачи и кабелей для каждого участка проектируемой линии (магистрального и внутризонового), привести их основные характеристики и эскизы применяемых кабелей

выбрать и обосновать трассы прокладки кабеля на магистральном участке и участке внутризоновой сети, привести их характеристики и схемы;

разместить по трассе обслуживаемые пункты и произвести расчет числа необслуживаемых регенерационных пунктов для магистрального участка сети, произвести размещение данных пунктов, на трассе, исходя из результатов расчетов, а также размещение необслуживаемых пунктов на участке внутризоновой сети, исходя из технических характеристик систем передачи;

рассчитать параметры передачи электрического кабеля в спектре частот выбранной системы передачи для участка внутризоновой сети;

определить расчетом необходимость защиты электрического кабеля от грозовых разрядов;

рассчитать параметры надежности линии передачи на магистральном участке;

рассмотреть вопросы организации прокладки кабелей с описанием применяемой техники;

рассмотреть вопросы техники безопасности при организации строительства.

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

Типовые темы курсового проекта

Проект кабельной линии связи на участке между городами г.Екатеринбург г.Алапаевск г.Тюмень

Проект кабельной линии связи на участке между городами г.Екатеринбург г.Сысерть г.Челябинск

Проект кабельной линии связи на участке между городами г.Курган г.Бреды г.Тюмень

Типовые вопросы и задания к экзамену:

- 1) Определение и принцип построения местной первичной сети. Назначение основных компонентов, системы передачи и направляющие системы для данной сети
- 2) Определение и принцип построения внутризоновой первичной сети. Назначение основных компонентов, системы передачи и направляющие системы для данной сети
- 3) Определение и принцип построения магистральной первичной сети. Назначение основных компонентов, системы передачи и направляющие системы для данной сети
- 4) Классификация проводных линий передачи (направляющих систем).
- 5) Определение и классификация кабелей связи. Конструкция и маркировка оптических кабелей

- 6) Определение и классификация кабелей связи. Конструкция электрических и оптических кабелей СКС, их маркировка
- 7) Определение и классификация кабелей связи. Конструкция и маркировка симметричных кабелей.
- 8) Определение и классификация кабелей связи. Конструкция и маркировка коаксиальных кабелей.
- 9) Эффект близости в НСС. Физический смысл, влияние на процесс передачи
- 10) Поверхностный эффект в НСС. Физический смысл, влияние на процесс передачи
- 11) Поляризация материала диэлектрика. Физический смысл, влияние на процесс передачи
- 12) Первичные параметры передачи двухпроводных направляющих систем. Определение, единицы измерения, причины, формы проявления, зависимости.
- 13) Вторичные параметры передачи двухпроводных направляющих систем. Определение, единицы измерения, причины, зависимости.
- 14) Передаточные параметры оптических волокон. Затухание в оптическом волокне
- 15) Передаточные параметры оптических волокон. Дисперсия оптического волокна
- 16) Взаимные влияния в линиях связи. Определение, причины, классификация и параметры.
- 17) Первичные параметры взаимных влияний. Определение, причины, составляющие.
- 18) Вторичные параметры взаимных влияний. Определение, причины, составляющие, нормативные значения.
- 19) Способы уменьшения взаимных влияний. Методы симметрирования НЧ симметричных кабелей связи.
- 20) Способы уменьшения взаимных влияний. Методы симметрирования ВЧ симметричных кабелей связи.
- 21) Взаимные влияния в оптических кабелях. Причины. Способы уменьшения.
- 22) Источники опасных и мешающих влияний на электрических линиях связи и способы защиты от них.
- 23) Источники опасных и мешающих влияний на волоконно-оптических линиях связи и способы защиты от них
- 24) Виды коррозии их причины, механизм разрушения
- 25) Виды коррозии, способы защиты от них.

Типовые практические задания (задачи) к экзамену:

Исходные данные							
L, км	$P_{с10}$ , мВт	$P_{с20}$ мВт	$P_{п10}$ мВт	$P_{п20}$ мВт	$P_{с1L}$ мВт	$P_{с2L}$ мВт	$P_{п2L}$ мВт
10	100	100	10	10	1	1	0,1
Определить значение параметра электрического кабеля					$\alpha_1, A_3L, A_0, AL, A1$		
Исходные данные							
L, км	$P_{вх}$ , мВт	$P_{вых}$ мВт	$\tau_{вх}$ , пс	$\tau_{вых}$ , пс			
10	100	1	10	20			
Определить значение параметра ВОЛС					$A, \alpha, \tau$		

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 «Направляющие системы электросвязи». –URL: <http://aup.uisi.ru/3764588/>

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Направляющие системы электросвязи». –URL: <http://aup.uisi.ru/3764588/>

3. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Направляющие системы электросвязи». –URL: <http://aup.uisi.ru/3764588/>