

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)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.25 Техническое проектирование систем связи


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

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
старший преподаватель кафедры МЭС


_____ /Г.В. Кичигина/
подпись

доцент кафедры МЭС


_____ /И.И. Шестаков/
подпись

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

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

Екатеринбург, 2025

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.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.25 Техническое проектирование систем связи

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

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
старший преподаватель кафедры МЭС

_____ /Г.В. Кичигина/
подпись

доцент кафедры МЭС

_____ /И.И. Шестаков/
подпись

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

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

Екатеринбург, 2025

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-7 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	ПК-7.1 Знает назначение, состав, конструкцию, принцип работы, условия технической эксплуатации проектируемых изделий	3	1 Этап Б1.В.10 Общая теория связи Б1.В.11 Волоконно-оптические и электрические линии связи 2 Этап Б1.В.21 Оптические транспортные сети
	ПК-7.2. Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов		

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-7.1 Знает назначение, состав, конструкцию, принцип работы, условия технической эксплуатации проектируемых изделий	Знает телекоммуникационные технологии применяемого в проекте оборудования, его состав, технические характеристики, условия применения и назначение элементов, правила технической эксплуатации	Демонстрирует уверенные знания элементов разрабатываемого проекта, технологии и оборудование, применяемого в проекте, технических характеристик элементов разрабатываемого проекта, правила эксплуатации оборудования, применяемого в проекте. При защите отчетов по практическим работам свободно ориентируется в материале.
ПК-7.2. Работает с текстовыми	Знает основные нормативные документы	Оформление отчетов по практическим занятиям выполнено с использованием

редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	отрасли по проектированию телекоммуникационных сетей и систем, правила оформления проектной документации.	текстовых и графических редакторов, в соответствии с правилами оформления проектной документации в соответствии с руководящими документами отрасли, отклонения в оформлении от существующих требований отсутствуют.
--	---	---

Шкала оценивания.

Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	<p>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: цели, задачи и принципы проектирования сетей связи, организация проектирования, этапы и стадии проектирования, требования к проектированию сетей связи. содержание проектной и рабочей документаций, проектирование сетей связи.</p> <p>Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.</p>
«хорошо»	<p>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: цели, задачи и принципы проектирования сетей связи, организация проектирования, этапы и стадии проектирования, требования к проектированию сетей связи, содержание проектной и рабочей документаций, проектирование сетей связи. При ответе на экзаменационные вопросы испытывает некоторые затруднения.</p>
«удовлетворительно»	<p>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 допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым дисциплинарным разделам, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и по тематике: цели, задачи и принципы проектирования сетей связи, организация проектирования, этапы и стадии проектирования, требования к проектированию сетей связи. содержание проектной и рабочей документаций, проектирование сетей связи, требования к проектированию сетей связи</p>

«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-7 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	
Введение. Цели, задачи и принципы проектирования сетей связи	Конспект лекций
Графические редакторы/платформы Организация проектирования Этапы и стадии проектирования Требования к проектированию сетей связи. Содержание проектной и рабочей документации Проектирование сетей связи	Практическое занятие

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ПК-7 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему

Типовой пример конспекта лекций

Цели, задачи и принципы проектирования сетей связи

Прежде чем построить сеть (проложить кабель, настроить маршрутизаторы), нужно понять, что именно строить. Проектирование — это первый и важнейший этап жизненного цикла любой технической системы.

Без проекта мы получим «инженерное творчество на коленке»: когда оборудования накупили, а оно не стыкуется, или мощности не хватает, или безопасность «дырявая».

Проектирование сети — это процесс разработки описания (проекта) новой или модернизируемой сети связи, достаточного для ее реализации (строительства, монтажа и настройки).

Цели проектирования

Цель — это глобальный результат, который мы хотим получить. Применительно к сети связи целей три:

Функциональность (Связность): Сеть должна выполнять свои прямые функции. Пользователи должны иметь доступ к ресурсам, телефонные звонки — проходить, видео — грузиться. Это базовая цель.

Надежность (Живучесть): Сеть должна работать не только «сейчас», но и в случае аварий. Достигается резервированием (запасные пути, источники питания).

Качество обслуживания (QoS): Сеть должна обеспечивать требуемые параметры: время задержки (для голоса), процент потерь пакетов (для данных), скорость доступа.

Задачи проектирования

Если цель — образ желаемого будущего, то задача — это конкретный шаг, который нужно сделать. В ходе проектирования инженер решает следующие задачи:

Анализ исходных данных: Сколько абонентов? Какие услуги им нужны (только интернет или еще IP-TV, видеонаблюдение)? Каковы предполагаемые нагрузки?

Выбор топологии и архитектуры: Звезда, кольцо, ячеистая сеть? Где будет ядро, где агрегация?

Расчет пропускной способности: Какой ширины каналы нужны на каждом участке, чтобы не было заторов?

Выбор оборудования и технологий: Будем строить на Ethernet, GPON или радио-мостах? Какие конкретно модели?

План адресации и маршрутизации: Как раздать IP-адреса? Как пакеты будут находить путь друг к другу?

Обеспечение безопасности: Где поставить межсетевые экраны? Как отделить клиентов друг от друга?

Составление сметы: Сколько это будет стоить в рублях/долларах?

Основные принципы проектирования

Принципы проекта

Принцип 1: Системность

Этот принцип требует рассматривать сеть не как набор отдельных железок (коммутаторов, серверов, кабелей), а как единую сложную систему.

Суть: Решение, принятое для одного элемента (например, покупка дешевого коммутатора без возможности удаленного управления), повлияет на работу всей системы в целом (администратор не сможет быстро починить сеть при падении).

Проявление: Нельзя проектировать локальную сеть внутри офиса отдельно от внешней сети (доступа в интернет). Нельзя проектировать сеть без учета системы мониторинга.

Лозунг: «Думай глобально (о всей сети), действуй локально (на конкретном участке), но с оглядкой на целое».

Принцип 2: Декомпозиция

Сложную систему невозможно объять разом. Принцип декомпозиции предписывает разбивать большую задачу на множество маленьких и простых подзадач.

Суть: Разделение сети на уровни (Core, Distribution, Access), разделение большой сети на автономные системы (OSPF areas), разделение задачи на расчет нагрузки отдельно для магистральной и отдельно для доступа.

Пример: Мы не проектируем «сеть города N» целиком. Мы делим ее на районы, районы — на кварталы, кварталы — на дома. Проектируем типовой дом, а потом масштабируем решение.

Иерархия: Это частный случай декомпозиции (см. нашу первую лекцию по архитектуре).

Принцип 3: Итерационность

Проект редко рождается сразу идеальным. Это циклический процесс.

Суть: Проектирование идет по спирали. Мы делаем первый набросок (эскизный проект), проверяем его на соответствие целям, находим узкие места, дорабатываем, снова проверяем (обычно с помощью математического моделирования или расчета), снова улучшаем.

Аналогия: Написание кода (написал -> запустил -> нашел баг -> исправил). В проектировании вместо запуска — математическая проверка или экспертиза.

Результат: Позволяет не наделать ошибок на начальном этапе, которые «вылезут» уже в процессе стройки.

Принцип 4: Экономичность (Баланс "цена/качество")

Самый приземленный, но и самый важный для заказчика принцип. Инженер должен найти золотую середину.

Суть: Решение должно быть оптимальным по стоимости, но при этом выполнять все требования по надежности и функциональности.

Ошибки:

Гигантомания: Поставить супер-дорогое операторское оборудование в офис на 10 человек — деньги на ветер.

Жлобство: Купить самое дешевое «попате» оборудование для дата-центра, которое будет зависать каждый час, — потери от простоев превысят экономию.

Принцип разумной достаточности: хватит ли этого решения для выполнения задачи с небольшим запасом, но без излишеств?

Принцип 5: Развитие (Масштабируемость и Модернизация)

Сеть проектируется не на один день, а на годы вперед. Этот принцип требует учитывать перспективу.

Суть: Закладывать в проект возможности для роста.

Проявление: Масштабируемость: Возможность легко подключить новых абонентов. Покупать коммутаторы с запасом портов или возможностью стекирования.

Модернизация: Возможность замены устаревшего оборудования на новое без перестройки всей инфраструктуры. Например, прокладка кабель-каналов с запасом места, установка более мощных блоков питания в шкафах, чем нужно сейчас.

Типовое задание для практического занятия по дисциплине

Практическая работа Принципы разработки проектной документации

1 Цель работы:

1.1 Углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний по теме «Требования к проектированию сетей связи. Содержание проектной и рабочей документации».

2 Литература:

2.1 Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Ю. Золотов – Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13965.html>.

2.2 Коханенко А.П. Проектирование оптических цифровых телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию/ Коханенко А.П., Шарангович С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72169.html>.

2.3 Бова В.В. Основы проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бова В.В., Кравченко Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87462.html>

3 Подготовка к работе:

3.1 Повторить определения: проект, сети связи.

3.2 Повторить ГОСТ Р 21.1101-2013, ГОСТ Р 21.101-97, ГОСТ 21.406-88.

3.3 Подготовить бланк отчета (см. п. 4).

3.4 Письменно ответить на вопросы допуска:

- 1 Из каких частей состоит проектная документация?
- 2 Назначение каждой части проектной документации.
- 3 Перечислить требования, предъявляемые к проектированию сетей связи.
- 4 В чем заключается подготовка проектной документации?
- 5 Из каких решений состоит проектная документация?

4 Задание:

4.1 Подготовить ответы на тестовые вопросы:

- 1 Из каких разделов состоит проектная документация?
- 2 Что указывают на схеме построения сети электросвязи в зависимости от категории сетей связи?
- 3 Содержание текстовой и графической частей раздела «Решения по построению сети электросвязи (фрагмента сети электросвязи)».
- 4 Содержание текстовой и графической частей раздела «Решения по размещению средств и линий связи».
- 5 Составить содержание проектной документации сетей связи.
- 6 Оформить проектную документацию в соответствии с ГОСТ.

3.3. Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Типовые вопросы и задания к экзамену:

- 1 Дать определение проектирования, указать основную цель проектирования.
 - 2 Перечислить основные этапы по методологии П. Хилла, дать краткую характеристику каждого этапа.
 - 3 Назвать этапы проектирования по Диксону и дать краткую характеристику каждого этапа.
 - 4 Перечислить цели, задачи и принципы проектирования сетей связи. Пояснить.
 - 5 Пояснить, что собой представляет организационная система проектирования.
- Перечислить этапы создания проектов.
- 6 Перечислить стадии проектирования и дать краткую характеристику каждой стадии.
 - 7 Указать состав и содержание проектной документации.
 - 8 Поясните содержание раздела «Общая пояснительная записка» проектной документации.
 - 9 Поясните содержание раздела «Решения по построению сети электросвязи (фрагмента сети электросвязи)» проектной документации.
 - 10 Поясните содержание разделов «Решения по размещению средств и линий связи» и «Решения по системам электроснабжения, заземления и молниезащиты» проектной документации.
 - 11 Поясните содержание раздела «Решения по организации эксплуатации» проектной документации.
 - 12 Что такое рабочая документация, в чем отличие от проектной документации.
 - 13 Перечислить требования к проектированию сетей связи.
 - 14 Привести примерное содержание рабочей документации «Структурированная кабельная система».

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 «Техническое проектирование систем связи». –URL: <http://aup.uisi.ru/5067783/>