

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.

«27» декабря 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети

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

Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2025

Разработчик (-и):
к.т.н. доцент

 / С.А. Баранов /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС)

Протокол от 27.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой  / Н.В. Будылдина /
подпись

Екатеринбург, 2024

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.
«27» декабря 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети

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

Направленность (профиль) /специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2025

Разработчик (-и):

к.т.н. доцент

_____ / С.А. Баранов /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС)

Протокол от 27.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ / Н.В. Бudyллина /
подпись

Екатеринбург, 2024

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)
<i>ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи;</i>	ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	4	Б1.В.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных (Этап 2) Б1.В.14 Сети и системы радиосвязи (Этап 3)
<i>ПК-3 – Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи;</i>	ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи	4	Б1.В.02 Антенны и распространение радиоволн (Этап 2) Б1.В.03 ЭВМ и периферийные устройства (Этап 3)

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-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	<i>Знать:</i> - принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях <i>Уметь:</i> - применять принципы построения, структурные схемы, подбирать состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, уметь применять принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях <i>Владеть:</i> - принципами построения, структурные схемы, навыками подбора состава и характеристик телекоммуникационного оборудования, принципами организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	В полной мере знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях Во время выполнения лабораторных работ демонстрирует навыки работы с телекоммуникационным оборудованием, владеет навыками работы с технической документацией оборудования, уверенно использует нормативную документацию и рекомендации.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи	<i>Знать:</i> - принципы локализации неисправности станционного оборудования, алгоритм восстановления основной схемы организации связи в телекоммуникационных сетях <i>Уметь:</i> - локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи <i>Владеть:</i> - принципами локализации неисправности станционного оборудования, алгоритмом восстановления основной схемы организации связи в телекоммуникационных сетях	В полной мере умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи Во время лабораторных работ демонстрирует знание алгоритма поиска неисправностей на беспроводных сетях. А также навыками их устранения.

Шкала оценивания.

Экзамен.

Бинарная 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: пакетные радиосети на основе рассмотрения алгоритмов работы стандартов IEEE 802.11, 802.15, 802.16, особенностей распространения радиосигналов, моделей расчета дальности распространения сигналов, алгоритмов шифрования, способов модуляции, топологий. 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: пакетные радиосети, особенности работы стандартов IEEE 802.11, 802.15, 802.16, особенности распространения радиосигналов, модели расчета дальности распространения сигналов, алгоритмы шифрования, способы модуляции, топологий беспроводных сетей.
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: пакетные радиосети, особенности работы стандартов IEEE 802.11, 802.15, 802.16, особенности распространения радиосигналов, модели расчета дальности распространения сигналов, алгоритмы шифрования, способы модуляции, топологий беспроводных сетей.
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-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	
Раздел 1 Введение в беспроводные технологии и сети	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 2 Физический уровень современных беспроводных технологий	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 3 Основы множественного доступа к беспроводным средам.	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 4 Беспроводные технологии канального уровня. Протоколы MAC	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 5 Архитектура современных беспроводных сетей.	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 6 Режимы работы беспроводных точек доступа на примере сети Wi-Fi	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 7 Организация, анализ и планирование беспроводных сетей	Экзамен Лабораторная работа - зачет

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи	
Раздел 1 Введение в беспроводные технологии и сети	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 2 Физический уровень современных беспроводных технологий	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 3 Основы множественного доступа к беспроводным средам.	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 4 Беспроводные технологии канального уровня. Протоколы MAC	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 5 Архитектура современных беспроводных сетей.	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 6 Режимы работы беспроводных точек доступа на примере сети Wi-Fi	Экзамен Лабораторная работа - зачет
Раздел 7 Организация, анализ и планирование беспроводных сетей	Экзамен Лабораторная работа - зачет

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи.

Лабораторная работа по теме «Развертывание распределенной беспроводной сети. Сети WDS с топологиями шина, звезда, кольцо, mesh»

Задание на лабораторную работу:

Разделиться на команды. Настроить персональные компьютеры, расположенные рядом с точками доступа для выхода в интерфейс. Использовать методические указания ЛР 1.

Сделать скриншоты основных окон настроек сетевого адаптера.

Зайти в интерфейс точки доступа, изменить настройки IP-адреса. Сделать скриншот. Это необходимо для того, чтобы разделить точки доступа в общей сети.

Организовать из точек доступа сеть с топологией «звезда». Привести схему сети с указанием IP-адресов, номера рабочих машин и сервера. Сделать скриншот настроек точек доступа (каждая команда настройки своей точки доступа).

С помощью Jperf проверить наличие соединения, скорость/пропускную способность беспроводных каналов между клиентскими компьютерами. Сделать скриншоты, заполнить таблицу с данными о скорости в точках графика, не забыть рассчитать avg, min, max.

Организовать из точек доступа сеть с топологией «шина». Привести схему сети с указанием IP-адресов, номера рабочих машин и сервера. Сделать скриншот настроек точек доступа (каждая команда настройки своей точки доступа). Повторить пункт 5.4.

Организовать из точек доступа сеть с топологией «кольцо». Привести схему сети с указанием IP-адресов, номера рабочих машин и сервера. Сделать скриншот настроек точек доступа (каждая команда настройки своей точки доступа). Повторить пункт 5.4.

Сделать вывод по полученным данным, как изменяется скорость, какая топология эффективна, достаточно ли правдоподобны данные, которые были получены, оперировать графиками, таблицами и схемами сетей.

В отчет добавить немного описания особенностей топологий.

Попробовать кратковременно разорвать кольцо во время передачи данных в jperf. Зафиксировать, восстановится ли передача данных и за какой промежуток времени.

Организовать из точек доступа сеть с топологией «Mesh». Привести схему сети с указанием IP-адресов, номера рабочих машин и сервера. Сделать скриншот настроек точек доступа (каждая команда настройки своей точки доступа). Повторить пункт 5.4.

Выполнить пункты измерив скорость передачи с различным количеством клиентов.

Составить отчет.

ПК-3 - Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи;

Лабораторная работа по теме «Постпроектное обследование и тестирование беспроводной сети»

Задание на лабораторную работу:

1 Организовать простейшую беспроводную Wi-Fi сеть, по типу: «клиент – точка доступа – выход в сеть Интернет». Учесть предыдущий опыт настройки точек доступа и пользовательского терминала (IP-адресация, защита соединения, и др.)

2 Изучить интерфейс и функционал программы inSSIDer, кратко резюмировать итоги в отчет.

3 Необходимо проанализировать радиочастотную обстановку в зоне покрытия точки доступа. С помощью утилиты inSSIDer провести радиочастотный анализ зашумленности всех беспроводных каналов связи Wi-Fi (2.4 Ghz) и измерить скорость передачи данных в каждом случае, любым известным способом, достаточно одного измерения.

3.1 Привести **один** пример измерения скорости (чтобы было понятно, в какой утилите проведены измерения).

3.2 Привести загрузку **каждого** беспроводного канала, в момент измерений (скриншот из InSSIDer).

3.3 Обработать полученные данные, привести рейтинг каналов, в виде таблицы, графиков, сделать вывод.

3.4 Исходя из результатов предыдущего задания, настроить оптимальный для передачи беспроводной канал. Исследовать, как влияет мощность излучения точки доступа на параметры беспроводного соединения (например уровень принятого клиентом сигнала, скорость передачи данных).

3.5* Опциональная задача. Построить карту покрытия точки доступа «Heatmap», по измеренной скорости и мощности в определенной точке сети можно построить зависимость и сделать выводы о радиусе действия беспроводной сети.

3.3 Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень вопросов к устному экзамену:

1. Назначение Bluetooth, общие принципы построения Bluetooth сетей;
2. Базовая модель сетей WiMAX;
3. Типы соединения в Bluetooth;
4. Классификация сетей беспроводного доступа;
5. Структура пакета Bluetooth;
6. Архитектура сетей WiMAX;
7. Передача данных в сетях Bluetooth;
8. Поддержка мобильности в сетях WiMAX;
9. Работа Bluetooth: соединение, режим ожидания, субсостояния.
10. Качество обслуживания в сетях WiMAX.
11. Протоколы Bluetooth: корневые, замены кабеля, управления телефонией, заимствованные;
12. Специальные службы WiMAX;
13. Информационная безопасность в сетях Bluetooth, проблемы безопасности;
14. Методы множественного доступа к беспроводным средам;
15. Характеристики беспроводных технологий: IrDA, UWB, HomeRF, IEEE 802.11b;
16. Понятие зоны Френеля, общие принципы расчета зон Френеля;
17. Протоколы безопасности беспроводных сетей Wi-Fi;
18. Технология ZigBee: стандарт, технические характеристики, применение, особенности;
19. Архитектура IEEE 802.11: стек протоколов, кадр MAC-уровня;
20. Методы множественного доступа к беспроводным средам;
21. Стандарты IEEE 802.11 a/b/g/n/ac;
22. Угрозы и риски безопасности беспроводных Wi-Fi сетей;
23. Режимы работы точек доступа Wi-Fi и особенности их организации;
24. Многоантенные системы передачи данных MIMO: виды, актуальность, основные понятия;
25. Этапы организации и планирования беспроводных сетей Wi-Fi;
26. Сигналы с OFDM: временные и спектральные характеристики, формирование и прием сигналов с OFDM;
27. Беспроводная технология WiMAX 2.0: основные технические особенности;
28. Технологии расширения спектра в беспроводных сетях;
29. Аутентификация в беспроводных сетях Wi-Fi;
30. Протоколы безопасности беспроводных Wi-Fi сетей;
31. Беспроводная технология WiMAX : цели и задачи, принцип работы, режимы работы;
32. Беспроводная технология WiMAX : цели и задачи, принцип работы, режимы работы;
33. Антенны: диаграмма направленности, поляризация, коэффициент усиления;
34. Понятие о моделях распространения радиосигнала, назначение, пример модели распространения радиосигнала Wi-Fi;
35. Построение антенно-фидерных трактов и радиосистем с внешними антеннами;
36. Системы обнаружения вторжения в беспроводные сети;
37. Передача данных в беспроводных сетях: виды модуляции, особенности пропускной способности беспроводного канала связи, кодирование и защита от ошибок.
38. Частотные каналы Wi-Fi в диапазонах 2.4 и 5 ГГц. Понятие о неперекрывающихся каналах.

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/>.

3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

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

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Пакетные радиосети». –URL: <http://aup.uisi.ru/>