

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
Е.А. Минина
2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных»
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы
квалификация – бакалавр
форма обучения – заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных»
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
_____ Е.А. Минина
« ____ » _____ 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Беспроводные технологии передачи данных»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы
квалификация – бакалавр
форма обучения – заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

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)
ПК-1 – Способен к эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	<p>ПК-1.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса; - основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи 	1	Основы теории цепей; Введение в операционные системы Unix; Пакеты прикладных программ; Языки программирования; Элементная база телекоммуникационных систем;
	<p>ПК-1.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать и анализировать данные о работе сети, статистические параметры трафика; -проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети; -вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ; - изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, организации новых и расширении имеющихся направлений связи; 	2	Схемотехника телекоммуникационных устройств; Коммутационные системы; Архитектура телекоммуникационных сетей; Теория связи; Направляющие системы электросвязи.
	<p>ПК-1.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы. 	2	Схемотехника телекоммуникационных устройств; Коммутационные системы; Архитектура телекоммуникационных сетей; Теория связи; Направляющие системы электросвязи.

ПК-2- Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами	ПК2.1 Знать: - основы беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.	2	-Основы теории цепей; Антенны и распространение радиоволн;
	ПК -2.2 Уметь : - проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.	2	Теория телетрафика; Схемотехника телекоммуникационных устройств; Коммутационные системы; Архитектура телекоммуникационных сетей;
	ПК-2.3 Владеть: -навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.	2	Теория телетрафика; Схемотехника телекоммуникационных устройств; Коммутационные системы; Архитектура телекоммуникационных сетей;

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: курсовая работа и экзамен (7 семестр).

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

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

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
ПК-1.1 Знать: -принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса;		
Низкий (пороговый) уровень	Знать: -принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса;	Имеет слабое понятие о принципах построения и работы сетей связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандартах качества передачи данных и голоса
Средний уровень	- основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи	Имеет представление о принципах построения и работы сетей связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандартах качества передачи данных и голоса
Высокий уровень		Имеет твердые знания о принципах построения и работы сетей связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандартах качества передачи данных и голоса; Об основах технической эксплуатации, принципах построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективах технического развития отрасли связи.
ПК-1.2 Уметь: - собирать и анализировать данные о работе сети, статистические параметры трафика;проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети;вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ.		
Низкий (пороговый) уровень	Уметь: - собирать и анализировать данные о работе сети, статистические параметры трафика; -проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети; -вырабатывать решения по оперативному	Имеет слабые умения по определению задачи, решаемых с помощью объекта, системы связи и ожидаемых результатов его использования, формированию требований к объекту, системе связи, разработке варианты концепций объекта, системы связи
Средний уровень	переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ; - изменять параметры коммутационной подсистемы,	Умеет проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети; -вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ;
Высокий	маршрутизации трафика,	Умеет проводить расчет интерфейсов

уровень	организации новых и расширении имеющихся направлений связи;	внутренних направлений сети; -вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, организации новых и расширении имеющихся направлений связи; Анализирует и формулирует выводы.
ПК-1.3 Владеть: -навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы.		
Низкий (пороговый) уровень	Владеть: -навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы.	Слабо владеет навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы.
Средний уровень		Владеет навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы.
Высокий уровень		Владеет навыками разработки схемы организации связи, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, навыками работы с базами данных и администрирования оборудования коммутационной подсистемы. Анализирует и формулирует выводы.
ПК-2.1 Знать: - основы беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.		
Низкий (пороговый) уровень	Знать: - основы беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.	Имеет слабое понятие о принципах построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях беспроводной связи; - основах беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.
Средний уровень		Имеет представление о принципах построения и работы сетей связи, о принципах построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях беспроводной связи;

		- основах беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.
Высокий уровень		Имеет твердые знания о принципах о принципах построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях беспроводной связи; - основах беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи.
ПК -2.2 Уметь : -проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.		
Низкий (пороговый) уровень	ПК -2.2 Уметь : -- проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и	Имеет слабые понятия по расчетам при проектировании сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.
Средний уровень	нормативно-техническими документами.	Имеет представление о расчетах по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.
Высокий уровень		Проводит расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.
ПК-2.3 Владеть: -навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.		
Низкий (пороговый) уровень	Владеть: -навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.	Слабо владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.
Средний уровень		Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.
Высокий		Владеет навыками выработки решений

уровень		по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий. Анализирует и формулирует выводы.
---------	--	---

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ПК-1.1, ПК-2.1	низкий
		ПК-1.1, ПК1-2 ПК-2.1, ПК-2.2	средний
		ПК-1.1, ПК1-2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	высокий
	хорошо	ПК-1.1, ПК-2.1	низкий
		ПК-1.1, ПК1-2 ПК-2.1, ПК-2.2	средний
		ПК-1.1, ПК1-2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	высокий
	отлично	ПК-1.1, ПК-2.1	низкий
		ПК-1.1, ПК1-2 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	средний
		ПК-1.1, ПК1-2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	высокий

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ПК-1 – Способен к эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных		
Лекция	Введение в беспроводные технологии и сети	Дискуссия
Лекция	Основы множественного доступа к беспроводным средам	Дискуссия
Лекция	Режимы работы беспроводных точек доступа на примере сети Wi-Fi	Дискуссия
Лекция	Организация, анализ и планирование беспроводных сетей	Анализ конкретных ситуаций
Лекция	Физический уровень современных беспроводных технологий	Дискуссия
Лекция	Беспроводные технологии канального уровня. Протоколы MAC	Дискуссия

Лекция	Архитектура современных беспроводных сетей	Дискуссия
ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно техническими документами		
Лабораторная работа	Основы конфигурирования и диагностики беспроводного оборудования	Отчет по лабораторной работе
Лабораторная работа	Настройка беспроводной самоорганизующейся Ad-Hoc сети	Отчет по лабораторной работе
Лабораторная работа	Развертывание распределенной беспроводной сети. Сети WDS с топологиями шина, звезда, кольцо, mesh	Отчет по лабораторной работе
Практическая работа	Расчет необходимого количества точек доступа	Отчет по практической работе

4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

Компетенция ПК-1

Знать:

- принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса;
- основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи;

Пример задания по лабораторной работе:

5.1 Привести краткое описание понятия Ad-Hoc сети (параметры соединения, скорость, дальность, стандарт).

5.2 Выполнить необходимую настройку ПК с беспроводными сетевыми картами (рабочие места с видекамерами).

Создать беспроводную сеть типа «компьютер-компьютер» в Центре управления сетями и общим доступом Windows.

5.3 Установить/убедиться в работоспособности jperf на компьютерах с беспроводными адаптерами.

5.4 Кратко описать элементы интерфейса Jperf, коротко для чего нужна программа, где используется.

5.5 Организовать сеть Ad-Hoc состоящую из двух компьютеров. Зарисовать её схему в отчет. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** указать IP-адреса, номер рабочей машины, расположение сервера. Эта информация важна для написания вывода.

5.6 Произвести замеры пропускной способности/скорости передачи данных в канале Ad-Hoc сети с помощью программы Jperf. Добавить в отчет график с минимум 10 точками, занести значения точек графика в таблицу, определить MIN, MAX, AVG значения.

5.7 Повторить пункты 5.5 и 5.6 при этом добавив еще один компьютер (сеть из трех компьютеров).

5.8 Повторить пункты 5.5 и 5.6 добавив еще два компьютера (сеть из четырех компьютеров).

*5.9 Нагрузить Ad-Hoc сеть еще большим количеством клиентов (больше, чем четыре). Повторить пункты 5.5 и 5.6 (пункт не обязательный!)

5.10 Провести анализ полученных результатов по итогам ЛР. Построить сравнительные графики MIN, MAX, AVG для каждого эксперимента (три разных рисунка). Написать подробный вывод.

5.11 Составить отчет

Пример задания на самостоятельную работу: представить доклад с презентацией на тему пакетных радиосетей Wi-Fi, Bluetooth, LTE, WiMAX и др.

Компетенция ПК-2

Знать:

- основы беспроводных технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения беспроводных сетей связи.

Уметь

- проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами.

Владеть:

-навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.

Пример задания по лабораторной работе:

5.1 Провести настройку соединения беспроводной сети стандарта 802.11. Выполнить подключение одного, двух, трех и четырех клиентов к одной точке доступа по беспроводному интерфейсу. Зарисовать схему сети в отчет, зафиксировать проделанные настройки IP-адресации клиентов и точки доступа.

5.2 Необходимо измерить скорость передачи данных в сети с одним, двумя, тремя и четырьмя клиентами беспроводной сети с помощью ресурсов для оценки скорости передачи данных (speedtest.net, Яндекс.Интернетометр, 2ip и др.).

Параметры точки доступа:

А) режим «Oren», ширина канала 20 МГц;

Б) режим «Oren», ширина канала 40 МГц;

В) режим «WPA2», ширина канала 40 МГц;

Г) режим «WPA2», ширина канала 20 МГц.

Зафиксировать измерения в таблицу, построить график зависимости скорости передачи данных от подключенных устройств.

5.3 Организовать сеть, состоящую из двух точек доступа, соединенных в режиме беспроводного моста и выполнить подключение одного, двух, трех и четырех клиентов к единой беспроводной сети. Повторить пункт 5.2.

5.4* Опциональное задание. Организовать сеть, состоящую из двух и более точек доступа, настроенных на одном канале в единой беспроводной сети, подключенных к сети «Интернет» через коммутатор. Повторить 5.2.

5.5 Составить отчет.

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.

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:
<http://www.aup.uisi.ru>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС

28.05.2021 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)



Н.В. Будылдина
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИТиМС]

28.05.2021 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик)

подпись

Н.В. Будылдина
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.