

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф.Уткина»

КАФЕДРА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Оконечные устройства радиоэлектронных систем передачи информации»

Направление подготовки – 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и
комплексы»

ОПОП академического специалитета
«Радиоэлектронные системы передачи информации»

Квалификация (степень) выпускника – специалист
Форма обучения – очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях. На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов. Количество практических занятий и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением теоретического зачета.

Форма проведения зачета – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, рисунки и т.п.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируе мой компетенции (или её части)	Наименова ние оценочного средства
1	2	3	4
1.	Назначение, разновидности и характеристики оконечных устройств систем связи (ОУСС)	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
2.	Классификация, характеристики телефонных аппаратов (ТА) и функциональные особенности построения основных узлов	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет

3.	Принципы построения и стандарты бесшнуровых ТА (БТА)	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
4.	Принципы построения абонентских аппаратов подвижной связи	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
5.	Организация “последней мили” на основе систем беспроводного абонентского доступа (WLL)	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
6.	Кодирование речевых сигналов	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
7.	Основные методы и алгоритмы сжатия данных	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет
8.	Факсимильные аппараты	ПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-11 ПК-12	Зачет

Показатели и критерии обобщенных результатов обучения

Результаты обучения по дисциплине	Показатели оценки результата	Критерии оценки результата
ПК-1 <u>Знание:</u> прогрессивных методов технической эксплуатации систем и устройств связи, приемов и способов отбора информации в сфере профессиональной деятельности. <u>Умение:</u> систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач. <u>Владение:</u> навыками самостоятельной работы по проектированию и разработке систем и устройств связи, способами использования информационной базы для решения профессиональных задач образования.	Умение содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	Обучающийся должен продемонстрировать знание современных перспективных технологий и стандартов. Обучающийся должен обеспечить соответствие структуры и содержания выполненного задания при разработке устройств связи. Обучающийся должен продемонстрировать владение навыками использования перспективных технологий в своей профессиональной деятельности.
ПК-3 <u>Знание:</u> принципов построения телекоммуникационных систем различных типов <u>Умение:</u> устанавливать и поддерживать сети связи, конфигурировать оборудование, осуществлять поиск и устранение неисправностей оборудования систем связи <u>Владение:</u> способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности средств и оборудования сетей связи	Способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи	Обучающийся должен продемонстрировать знание принципов построения телекоммуникационных систем. Обучающийся должен обеспечить соответствие структуры и содержания выполненного задания принципам построения современных телекоммуникационных систем. Обучающийся должен продемонстрировать владение навыками выбора и конфигурирования оборудования.

ПК-7 <u>Знание:</u> инновационных подходов к использованию информационных технологий для научного поиска новых знаний и умений в сфере профессиональной деятельности. <u>Умение:</u> разбираться с описаниями настроек, рекомендаций и построений систем связи, в том числе и на одном из мировых иностранных языков, анализировать и выделять то новое, что позволяет проектировать системы связи на современном уровне. <u>Владение:</u> способностью находить организационно-управленческие мероприятия в нестандартных ситуациях, методами создания банка инновационных идей, учитывающих имеющиеся достижения и новые разработки в профессиональной деятельности.	Готовность к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	Обучающийся должен продемонстрировать знание инновационных подходов к использованию информационных технологий. Обучающийся должен разбираться с описаниями настроек, рекомендаций и построений систем связи. Обучающийся должен продемонстрировать способность находить организационно-управленческие мероприятия в нестандартных ситуациях.
ПК-8 <u>Знание:</u> особенностей передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. <u>Умение:</u> проводить расчеты по проектированию систем, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием. <u>Владение:</u> готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по внедрению, разработке и обслуживанию систем и средств связи.	Умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и систем связи и их элементов	Обучающийся должен продемонстрировать знание особенностей передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. Обучающийся должен проводить расчеты по проектированию телекоммуникационных систем. Обучающийся должен продемонстрировать готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по внедрению, разработке и обслуживанию систем и средств связи.

ПК-11 <u>Знание:</u> современных и перспективных направлений развития телекоммуникационных систем. <u>Умение:</u> создавать условия для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи, содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов. <u>Владение:</u> культурой мышления, способностью к постановке цели по анализу потребностей заказчика и выбору путей ее достижения.	Умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов	Обучающийся должен продемонстрировать знание современных и перспективных направлений развития телекоммуникационных систем. Обучающийся должен создавать условия для развития российской инфраструктуры связи. Обучающийся должен продемонстрировать культуру мышления, способность к постановке цели при разработке оборудования и систем связи.
ПК-12 <u>Знание:</u> нормативных документов, стандартов, технических условий, применяемых при разработке проектов современных инфокоммуникационных систем. <u>Умение:</u> выбрать все необходимые исходные данные, провести квалифицированные расчеты системы и проверить их соответствие нормативным документам. <u>Владение:</u> информационными технологиями обработки данных в соответствии с поставленной задачей, способностью проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	Готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся должен продемонстрировать знание нормативных документов, стандартов, технических условий, применяемых при разработке проектов современных инфокоммуникационных систем. Обучающийся должен выбрать все необходимые исходные данные, провести квалифицированные расчеты системы и проверить их соответствие нормативным документам. Обучающийся должен продемонстрировать владение информационными технологиями обработки данных в соответствии с поставленной задачей, способностью проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

6.2. Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение делать выводы.
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.3.1. Вопросы к зачету по ОУСС.

1. Место оконечных устройств с системе электросвязи.
2. Характеристики телефонного (речевого) сигнала.
3. Структурная схема электронного ТА. Вызывное устройство и элементы коммутации.
4. Принцип импульсного набора номера. Импульсный номеронабиратель ТА.
5. Принцип тонального набора номера. Тональный номеронабиратель ТА.
6. Вызывное устройство.
7. Разговорные схемы. Противоместные схемы.
8. Громкоговорящие ТА (спикерфоны), функциональная схема разговорного тракта.
9. Беспроводные ТА. Классификация, особенности.
10. Методы множественного доступа в ОУМТКС.
11. Модуляция с расширенным спектром. Свойства и преимущества.
12. Устройство беспроводного ТА стандарта СТ-1. Стационарный блок.
13. Устройство беспроводного ТА стандарта СТ-1. Переносной блок
14. Взаимодействие мобильного и стационарного блоков аналогового БТА.
15. Функциональная схема БТА цифрового стандарта.
16. БТА стандарта СТ-2. Параметры, протокол приема/передачи.
17. БТА стандарта DECT. Радиоинтерфейс.
18. Профили приложений стандарта DECT.
19. Системы беспроводного абонентского доступа (WLL).
20. Архитектура системы WLL.
21. Принцип организации сотовой связи.
22. Элементы сотовой связи: телефонные аппараты, базовые станции, центр коммутации.
23. Алгоритм обработки вызовов в сотовой телефонии.
24. Стандарт GSM.
25. Структура сети стандарта LTE.
26. Технологии OFDMA и SC-FDMA.
27. Функциональные возможности LTE.
28. Сети транкинговой связи.
29. Стандарт TETRA.
30. WLAN-сети.
31. Wi-Fi сети.
32. Стандарты беспроводной связи.
33. Кодирование источника для цифровых данных. Свойства кодов. Понятие энтропии.

34. Вероятностные методы сжатия: алгоритмы Шеннона - Фано и Хаффмена.
35. Групповые коды: методы RLE, MNP 5, MNP 7.
36. Словарный метод сжатия Лемпеля – Зива.
37. Модемный протокол сжатия V42.bis.
38. Факсимильные аппараты. Принцип работы.
39. Факсимильное сжатие. Одномерное кодирование.
40. Факсимильное сжатие. Двумерное кодирование.
41. Кодеры речи. Назначение. Два направления кодирования речи.
42. Принцип адаптивной импульсно-кодовой модуляции. Функциональная схема кодера.
43. Принцип векторного квантования.
44. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ). Структурная схема кодера ДИКМ.
45. Адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Структурная схема кодера АДИКМ.
46. Дельта-модуляция. Адаптивная дельта-модуляция. Кодер АДМ.

Примерные ответы на вопросы

Характеристики телефонного (речевого) сигнала.

Основными параметрами телефонного сигнала являются:

- мощность телефонного (речевого) сигнала $P_{\text{тлф}}$. среднюю мощность телефонного сигнала принимают равной 32 мкВт;
- коэффициент активности телефонного сообщения, то есть отношение времени, в течение которого мощность сигнала на выходе канала превышает заданное пороговое значение, к общему времени занятия канала для разговора. При разговоре каждый из собеседников говорит приблизительно 50% времени. Кроме того, отдельные слова, фразы отделяются паузами. Поэтому коэффициент активности составляет 0,25..0,35.
- динамический диапазон речевого сигнала определяется выраженным в децибелах отношением максимальной и минимальной мощности сигнала

$$D_c = 10 \lg \frac{P_{\text{макс}}}{P_{\text{мин}}}$$

Динамический диапазон телефонного сигнала составляет $DC=35...40$ дБ;

- пик-фактор сигнала, который составляет 14 дБ.

$$Q = 10 \lg \frac{P_{\text{макс}}}{P_{\text{ф}}}$$

- энергетический спектр речевого сигнала - область частот, в которой сосредоточена основная энергия сигнала. Речь представляет собой широкополосный процесс, частотный спектр которого простирается от 50..100 Гц до 8000..10000 Гц. Установлено, однако, что качество речи получается вполне удовлетворительным при ограничении спектра частотами 300..3400 Гц. Эти частоты приняты МСЭ в качестве границ эффективного спектра речи. При указанной полосе частот слоговая разборчивость составляет около 90%, разборчивость фраз - более 99% и сохраняется удовлетворительная натуральность звучания.

Архитектура системы WLL.

Как правило, подавляющее количество существующих систем WLL состоят из следующих основных узлов:

- контроллера (концентратора) базовых станций;
- базовых станций;
- абонентских терминалов;
- терминала технического обслуживания и эксплуатации.

Контроллер базовых станций предназначен для коммутации трафика WLL, обработки вызовов и обеспечения связи с коммутатором ТФОП. Он поддерживает функции управления системой, реализуемые на базе терминала технического обслуживания и эксплуатации. Как правило, связь с коммутатором ТФОП осуществляется по цифровым каналам с высокой пропускной способностью или по двухпроводным линиям с использованием соответствующих интерфейсов.

Базовые станции осуществляют радиосвязь с абонентами системы в пределах своих зон обслуживания и обеспечивают передачу вызовов контроллеру. Радиус зоны обслуживания зависит от используемой в системе WLL радиотехнологии. В состав базовой станции входят антенно-фидерное оборудование, приемопередающая аппаратура, локальная подсистема управления, коммуникационные интерфейсы и подсистемы питания.

Абонентские терминалы могут представлять собой беспроводные телефонные трубки, специальные настольные телефонные аппараты с трансивером (приемо-передатчик) и антенной и стационарные блоки на одну или несколько телефонных линий, к которым подключают обычные телефоны, факсы, модемы.

Терминал технического обслуживания и эксплуатации представляет собой компьютер со специальным управляющим приложением для обеспечения конфигурирования и мониторинга работы компонентов системы WLL, осуществления контроля абонентских терминалов, проведения операций диагностики и технического обслуживания.

Обычно для связи базовой станции с контроллером системы могут использоваться проводные и беспроводные каналы связи. Здесь выбор физической среды передачи информации остается за оператором.

6.3.2. Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.

Написание рефератов по заданным темам.

Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

6.3.3. Планы семинарских и практических занятий

Модуль 1 «Назначение, разновидности и характеристики оконечных устройств систем связи (ОУСС)»

Цель: систематизация знаний по вопросам назначения и характеристик ОУСС.

Вопросы для обсуждения

1. Место ОУ в системах электросвязи.
2. Потребительские функции сети электросвязи.
3. Услуги, предоставляемые абоненту телекоммуникационной сети.

Задания для самостоятельной работы

1. Разновидности ОУСС.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

Дополнительная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.

Модуль 2 «Классификация, характеристики телефонных аппаратов (ТА) и функциональные особенности построения основных узлов»

Цель: систематизация знаний об устройстве и характеристиках ТА.

Вопросы для обсуждения

1. Функции, выполняемые ТА.
2. Вызывное устройство и элементы коммутации.
3. Местный эффект и борьба с ним.

Задания для самостоятельной работы

1. История создания телефона.
2. Виды микрофонов.
3. Телефонные капсюли.
4. АОН и автоответчики.
5. Таксофоны.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

Дополнительная

1. Б.С. Гольштейн. Системы коммутации. – СПб.: «БХВ – Санкт-Петербург», 2003. – 318 с.
2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.

Модуль 3 «Принципы построения и стандарты бесшнуровых ТА (БТА)»

Цель: систематизация знаний об устройстве и характеристиках БТА.

Вопросы для обсуждения

1. Классификация, особенности БТА.
2. Устройство стационарного и переносного блоков БТА.
3. Компрессоры, экспандеры и их использование в БТА
4. БТА цифровых стандартов, структура пакетов, процедура установления связи.

Задания для самостоятельной работы

1. Взаимодействие мобильного и стационарного блока БТА.
2. БТА стандарта СТ-1.
3. Радиоудлинители.
4. Антенны БТА.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8
2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2
3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

Дополнительная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.
2. Б.С. Гольштейн. Системы коммутации. – СПб.: «БХВ – Санкт-Петербург», 2003. – 318 с.

Модуль 4 «Принципы построения абонентских аппаратов подвижной связи»

Цель: систематизация знаний об особенностях подвижной связи.

Вопросы для обсуждения

1. Структурная схема абонентского блока подвижной связи.
2. Особенность абонентского блока подвижной связи.
3. Стандарт GSM.
4. Стандарт LTE.
5. Модуляция с расширением спектра OFDM.
6. WLAN – сети, Wi-Fi.
7. Цифровые транкинговые системы.
8. Стандарт TETRA.

Задания для самостоятельной работы

1. Методы определения местоположения абонентов в системах подвижной связи.
2. Система GPRS: принцип функционирования, сигналы, мобильные блоки.
3. Область применения транкинговой связи.
4. Транкинговая и мобильная связь: сходство и различия.
5. Пейджинговая связь.
6. Телефоны спутниковой связи.
7. Фрактальные антенны.
8. Технология антенн MIMO.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

4. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1. Современные технологии : учеб. пособие / В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов, Б.И. Крук .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0208-4

5. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, М.С. Тверецкий, Е.Б. Алексеев .— 2-е изд. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0254-3

Дополнительная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.

Модуль 5 «Организация “последней мили” на основе систем беспроводного абонентского доступа (WLL)»

Цель: систематизация знаний по вопросам беспроводного абонентского доступа.

Вопросы для обсуждения

1. Архитектура WLL.

2. Сравнение вариантов реализации WLL с использованием различных технологий.

Задания для самостоятельной работы

1. Назначение WLL.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2

3. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

Дополнительная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.

Модуль 6 «Кодирование речевых сигналов»

Цель: систематизация знаний о методах кодирования речевых сигналов.

Вопросы для обсуждения

1. Равномерное, неравномерное и адаптивное квантование.

2. Принцип векторного квантования.

3. Принцип адаптивной импульсно-кодовой модуляции.

4. Дельта-модуляция. Адаптивная дельта-модуляция.

Задания для самостоятельной работы:

1. Кодеры речи. Назначение.
2. Частотное и временное маскирование звука.

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0
3. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1. Современные технологии : учеб. пособие / В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, Б.И. Крук .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0208-4
4. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, М.С. Тверецкий, Е.Б. Алексеев .— 2-е изд. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0254-3

Дополнительная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., испр и доп. - М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 672 с.

Модуль 7 «Основные методы и алгоритмы сжатия данных»

Цель: систематизация знаний о методах и алгоритмах сжатия данных.

Вопросы для обсуждения

1. Кодирование данных методом Хаффмена.
2. Словарный метод сжатия данных LZ.
3. Принцип модемного сжатия по стандартам MNP5, MNP7.

Задания для самостоятельной работы:

1. Кодирование данных в модемном протоколе V.42 b.

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0
3. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1. Современные технологии : учеб. пособие / В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, Б.И. Крук .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0208-4
4. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, М.С. Тверецкий, Е.Б. Алексеев .— 2-е изд. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0254-3

Дополнительная

1. Лагутенко О.И. Современные модемы. М.: «ЭКО-ТРЕНДЗ», 2002. – 343 с.

Модуль 8 «Факсимильные аппараты»

Цель: систематизация знаний о факсимильной связи.

Вопросы для обсуждения

1. Структурная схема факсимильного аппарата.

2. Методы сжатия данных при передаче факсов.
3. Одномерное и двумерное кодирование при передаче факсов

Задания для самостоятельной работы:

1. Место факсимильной связи в современных системах передачи информации.

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев, ред.: В.П. Шувалов .— 2-е изд., стер. — М. : Горячая линия – Телеком, 2015 .— ISBN 978-5-9912-0484-2
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0
3. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1. Современные технологии : учеб. пособие / В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, Б.И. Крук .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0208-4
4. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, М.С. Тверецкий, Е.Б. Алексеев .— 2-е изд. — М. : Горячая линия – Телеком, 2012 .— ISBN 978-5-9912-0254-3

Дополнительная

1. Лагутенко О.И. Современные модемы. М.: «ЭКО-ТРЕНДЗ», 2002. – 343 с.

6.3.4. Самостоятельная работа бакалавров

В рамках самостоятельной работы студентам предлагается выполнить письменные работы по предложенным темам.

Тематика творческих заданий по оконечным устройствам многоканальных телекоммуникационных систем

1. Телефонная связь - наиболее массовый и важнейший вид электросвязи.
2. Аппаратура передачи речи.
3. Шифрование данных в системах WLL.
4. Электронная подпись (в том числе ГОСТ Р 34.1094 на цифровую подпись).
5. Способы обеспечения конфиденциальности данных в системах подвижной радиосвязи.
6. Закрытие речевых сигналов в ТФ каналах.
7. АКС (аппараты конфиденциальной связи). Функциональное устройство, принципы закрытия информации.
8. Стандарт защиты данных DES. Принцип, область применения.
9. Аппаратура DECT, схемотехника базовых и мобильных блоков.
10. Аппаратура CT2, схемотехника базовых и мобильных блоков.
11. Реализация разнесенного приема в абонентских устройствах WLL и подвижной связи.
12. Оценка потенциальной дальности стандартов систем WLL и подвижной связи.
13. Современные методы сжатия изображений.
14. Современные методы сжатия видео.
15. Современные методы сжатия звука.
16. Речевые кодеки спутниковых систем связи. Аппаратная и алгоритмическая реализация.
17. Применение принципа полосового вокодера в алгоритмах сжатия звука.
18. Схемотехника ВЧ блоков мобильных станций подвижной связи стандарта GSM.
19. Схемотехника ВЧ блоков мобильных станций подвижной связи стандарта CDMA.

- 20. Схемотехника интерфейсной и НЧ части мобильных станций подвижной связи.
- 21. XDSL модемы.
- 22. Кабельные модемы.
- 23. Модемы для электрических сетей.
- 24. Низкоскоростные (ТЧ) пакетные радиомодемы.
- 25. Низкоскоростные (ТЧ) радиомодемы “точка-точка”.
- 25. Стандарт WI-FI. Радиоинтерфейс.
- 26. Технология Bluetooth. Радиоинтерфейс. Функциональное построение.

Составила
старший преподаватель кафедры
«Радиоуправления и связи»

М.В. Кулакова