

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНА: ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

# Л1: Функционирование РЧ оборудования СМС

---

ВЫПОЛНИЛ ФИО 😊

ГРУППА БО241ИТС

11.03.02

РУКОВОДИТЕЛЬ: ПОПОВА АЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА

ХАБАРОВСК 2022

# Для моих студентов ИСХОДНИКИ

---

- работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

# Структура курса «Оборудование СМС»

■ 7 семестр

■ 3 з.е.

■ 108 ч

■ 8 лекционных занятий

■ 8 лабораторных занятий

■ 8 практических занятий

■ зачёт

## Компетенции:

- ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
- ПК-10: Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей
- ПК-17: Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

# Аннотация

---

- Функционирование РЧ оборудования СМС.
- Архитектура, частотный и энергетический планы приемопередатчиков мобильной связи.
- Структуры и функционирование РЧ блоков оборудования СМС.
- Характеристики и параметры РЧ оборудования СМС различных стандартов.
- Абонентское оборудование СМС.
- Многодиапазонное и многостандартное РЧ оборудование.
- Базовые станции, сайты СМС.
- Тестирование компонентов и оборудования СМС.

# Содержание лекции 1

## Функционирование РЧ оборудования СМС

- Радиопередача сигналов в СМС. Потери при распространении. Отражение и дифракция сигнала. Замирания и многолучевость. Помехи. Межсимвольная интерференция. Радиосвязь внутри зданий. Методы разнесенного приема.
- Управление выходной мощностью передатчиков. Статическая и динамическая регулировка РЧ мощности.
- Замкнутые и разомкнутые петли регулировки РЧ мощности в СМС. Функционирование РЧ блока. Преобразование информации в приемопередатчике СМС. Обобщенная структура приемопередатчика СМС. Интерфейс РЧ/ИТ (RF/BB).
- Измерения в РЧ блоке устройств СМС. Измерения в РЧ трактах РО СМС. Измерения для хендовера, управления мощностью, выбора соты. Измерения в РЧ трактах оборудования GSM и 3G. Управление потребляемой мощностью РЧ

# Архитектура, частотный и энергетический планы приемопередатчиков мобильной СВЯЗИ

---

- Архитектуры приемопередатчиков мобильной связи
- Частотный план приемопередатчиков мобильной связи
- Энергетический план приемопередатчиков мобильной связи
- Квадратурная обработка сигналов.
- Формирование опорных сигналов квадратурных каналов.
- Смесители с подавлением зеркального канала.

# Содержание лекции 3

## Структуры и функционирование РЧ блоков оборудования СМС

---

- Примеры аппаратных решений для беспроводных сетей различных технологий
- линейки различных производителей
- вопросы ориентирования в видах, моделях конкретных устройств
- Прикладные аспекты практической реализации беспроводных узлов
- интерфейсы
- стыки оборудования
- расчёт характеристик оборудования.

# Характеристики и параметры РЧ оборудования СМС различных стандартов

---

- Особенности использования передатчиков в СМС.
- Частотные характеристики радиооборудования СМС.
- Импульсный режим работы по РЧ и по питанию.
- Показатели качества современных передатчиков СМС.
- Выходная мощность. Занимаемая полоса частот.
- Спектральная и временная маски сигналов.
- Искажения сигналов в трактах передачи. Гармонические искажения.
- Блокирование, забитие. Интермодуляция.
- Точки компрессии и пересечения.
- Коэффициент мощности, излучаемой в соседнем канале (ACPR).
- Величина вектора ошибки EVM.
- Подрост спектра.
- Интегральная функция распределения CCDF.



# Содержание лекции 5

## Абонентское оборудование СМС.

---

- РЧ блоки АУ.
- Типовые структуры АУ основных стандартов СМС.
- Типовая структура БС. Основные компоненты БС.
- Комбайнеры, распределительные панели, преселекторы.
- Пассивные элементы РЧ блоков БС.
- Полосовые фильтры. Переключатели, ключи. Дуплексеры и диплексеры. Ответвители.
- Улучшение качества радиопокрытия. Антенные усилители. Двухнаправленные усилители. Репитеры и ретрансляторы сигналов.
- Конфигурации сайтов. Типовое оборудование сайтов.  
Тестирование оборудования базовых станций

# Содержание лекции 6

## Многодиапазонное и многостандартное РЧ оборудование.

---

- Многодиапазонное и многостандартное абонентское оборудование.
- Входные РЧ модули.
- Диплексирование и дуплексирование.
- Архитектура многодиапазонных и многостандартных РЧ модулей

# Содержание лекции 7

## Базовые станции, сайты СМС

---

- Типовая структура БС. Основные компоненты БС.
- Комбайнеры, распределительные панели, преселекторы.
- Пассивные элементы РЧ блоков БС.
- Полосовые фильтры. Переключатели, ключи. Дуплексеры и диплексеры. Ответвители.
- Улучшение качества радиопокрытия. Антенные усилители. Двухнаправленные усилители. Репитеры и ретрансляторы сигналов.
- Конфигурации сайтов.
- Типовое оборудование сайтов.
- Тестирование оборудования базовых станций

# Тестирование компонентов и оборудования СМС

- Двухтоновое тестирование РЧ компонентов.
- Интермодуляция. Точки компрессии и пересечения.
- Динамический диапазон.
- Параметры РЧ компонентов для модулированных сигналов.
- Шумы устройств.
- Параметры РЧ трактов при каскадировании узлов.
- Основные показатели качества приемников СМС.
- Параметры, определяемые наличием побочных каналов приема.
- Избирательность. Избирательность по соседнему каналу.
- Обратное преобразование шумов гетеродина.
- Чувствительность приемника.
- Коэффициент усиления антенны.
- Динамический диапазон приемника. Коэффициент битовых ошибок BER.

# Устные вопросы для закрепления

---

- 5-8 вопросов, на которые можно ответить в устном разговоре

# Тестовый опрос

---

- 8-10 тестовых вопросов с выбором 1 из 4 или на соответствие

# Используемая литература (ссылки)

---