ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 12.10.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Оборудование систем мобильной связи
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системы мобильной связи
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 11.10.2021

С. Н. Даровских

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спицын В. В.
Пользователь: spitcynvv
Дата подписания: 10.10.2021

В. В. Спицын

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Прокопов И. И.
Пользователь: prokopovii
Дата подписания: 12.10.2021

И. И. Прокопов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Оборудование систем мобильной связи» является изучение общих принципов построения и функционирования радиооборудования систем мобильной связи (СМС) различного назначения, выполненных в соответствии с различными стандартами, схемотехника устройств, входящих в состав таких систем. Изучение дисциплины имеет целью обеспечение подготовки специалистов в области эксплуатации СМС различного назначения, эксплуатации и ремонта различного рода устройств, используемых в СМС. Содержание дисциплины составляет изучение студентами стандартов, терминологии, применяемой в СМС, принципов функционирования их основных компонентов, ознакомление с устройствами, применяемыми в СМС, изучение основ их схемотехнической реализации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к вариативной части и рекомендована для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиля «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается в 8 семестре и является выпускающей, предшествующей для практики и выпускной квалификационной работы.
Содержание дисциплины: Современный этап развития СМС. Основные стандарты подвижной связи и их радиоинтерфейсы. Функционирование РЧ оборудования СМС. Структура и функционирование РЧ блоков. Цифровая модуляция. Модуляторы. Целостность модулированного сигнала. Архитектура, частотный и энергетический планы приемопередатчиков мобильной связи. Архитектура тракт приема. Архитектура тракта передачи. Усилители мощности. Тракт синтеза частот. Генераторы, управляемые напряжением. Тестирование компонентов и оборудования СМС. Основные характеристики и параметры приемников СМС. Основные характеристики и параметры передатчиков СМС. Многодиапазонное и многостандартное РЧ оборудование. Абонентские устройства. Базовые станции. Сайты.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и систем	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; знать весь перечень технической документации, прилагаемый к данному оборудованию Умеет: проводить техническое обслуживание данного оборудования; применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач. Имеет практический опыт: владения навыками разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного

	оборудования; документацией, прилагаемой к оборудованию .

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы цифровой видеотехники, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы цифровой видеотехники	Знает: принципы организации ТВ вещания в различных сетях, порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию ТВ систем Умеет: применять современные методы обслуживания и ремонта оборудования ТВ систем, сооружений и средств ТВ систем, проводить расчеты по проекту ТВ сетей. Имеет практический опыт: владения способностью к разработке проектной и рабочей технической документации для ТВ систем, разработки нормативной документации по техническому обслуживанию ТВ систем
Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Знает: Существующие и перспективные стандарты и протоколы информационного обмена в области интернета вещей, Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Выполнять настройку и проверку работоспособности аппаратного обеспечения интернета вещей, Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: владения навыками монтажа и сдачи в эксплуатацию базовых станций и конечных устройств интернета вещей, Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей
Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения Умеет: применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач Имеет практический опыт: разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	21,75	21.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Современный этап развития СМС. Основные стандарты подвижной связи и их радиоинтерфейсы.	6	2	4	0
2	Цифровая модуляция. Модуляторы. Целостность модулированного сигнала.	6	2	4	0
3	Архитектура, частотный и энергетический планы приемопередатчиков мобильной связи. Архитектура тракт приема. Архитектура тракта передачи. Усилители мощности.	8	2	6	0
4	Тракт синтеза частот. Генераторы, управляемые напряжением	4	2	2	0
5	Тестирование компонентов и оборудования СМС. Основные характеристики и параметры приемников СМС. Основные характеристики и параметры передатчиков СМС.	6	2	4	0
6	Многодиапазонное и многостандартное РЧ оборудование. Абонентские устройства. Базовые станции. Сайты.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современный этап развития СМС. Четыре поколения СМС. Революци-онный	2

		и эволюционный переходы к следующему поколению. Радиоинтерфейсы IMT. Сети четвертого поколения 4G. Типы и разновидности СМС. Методы увеличения скорости передачи информации в существующих стандартах связи. Радиоинтерфейсы основных СМС, основные их параметры и характеристики. Радиопередача сигналов в СМС. Потери при распространении. Отражение и дифракция сигнала. Замирания и многолучевость. Помехи. Межсимвольная интерференция. Радиосвязь внутри зданий. Методы разне¬сенного приема. Управление выходной мощностью передатчиков. Статическая и динами¬ческая регулировка РЧ мощности. Замкнутые и разомкнутые петли регу¬лировки РЧ мощности в СМС. Функционирование РЧ блока. Преобразование информации в приемопе¬редатчике СМС. Обобщенная структура приемопередатчика СМС. Интерфейс радиочастотного блока и цифрового (бейсбенд) тракта (РЧ/ИТ, RF/BB). Измерения в РЧ блоке устройств СМС. Измерения в РЧ трактах РО СМС. Измерения для кендовера, управления мощностью, выбора соты. Измере¬ия в РЧ трактах оборудования GSM и 3G. Управление потребляемой мощностью РЧ блоков.	
2	2	Модуляция. Виды модуляции, используемые в СМС. Модуляторы и демодуляторы. Виды отображения модулированных сигналов. Векторный анализ сигналов. Оценка качества модулированных сигналов. Целостность сигнального созвездия. Величина вектора сигнала ошибки EVM. Функция распределения уровней сигнала CCDF.	2
3	3	Архитектура, частотный и энергетический планы РЧ блоков. Квадратурная обработка сигналов. Формирование опорных сигналов квадратурных каналов. Смесители с подавлением зеркального канала. Супергетеродинные приемники. Тракт приема с двойным и одним преобразованием частоты преобразованием частоты. Приемники с прямым преобразованием. Проблемы использования архитектуры с прямым преобразованием в СМС. Утечка сигнала гетеродина и его самосмещение. Просачивание сигнала помехи. Утечка сигнала гетеродина на антенный вход и его излучение. Смещение постоянной составляющей. Приемники с низкой ПЧ. Приемник с субдискретизацией (подвыборками). Приемники с цифровой ПЧ. Особенности трактов приема АУ и БС. Обработка группового сигнала. Супергетеродинные приемники. Тракт приема с двойным и одним преобразованием частоты преобразованием частоты. Приемники с прямым преобразованием. Проблемы использования архитектуры с прямым преобразованием в СМС. Утечка сигнала гетеродина и его самосмещение. Просачивание сигнала помехи. Утечка сигнала гетеродина на антенный вход и его излучение. Смещение постоянной составляющей. Приемники с низкой ПЧ. Приемник с субдискретизацией (подвыборками). Приемники с цифровой ПЧ. Особенности трактов приема АУ и БС. Обработка группового сигнала.	2
4	4	Опорные сигналы. Системный опорный сигнал. Влияние качества опорных сигналов на ПК приемопередатчика. Быстродействие СЧ. Образование слепых временных слотов. Особенности использования ГУМ в устройствах СМС. Диапазон пере-стройки ГУН в РЧ блоках. Перекрытие требуемого диапазона перестройки ГУН. Внутрикорпусные элементы колебательных систем ГУН. Интеграция несимметричных структур ГУН. Кольцевые генераторы КГ. КГ с формированием квадратурных выходных сигналов. Элементы задержки КГ. Кольцевые ГУН.	2
5	5	Тестирование компонентов и оборудования СМС.Двухтоновое тестирование РЧ компонентов. Интермодуляция. Точки компрессии и пересечения. Блокирование, забитие. 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.	2

		Избирательность по соседнему каналу. Обратное преобразование шумов гетеродина. Чувствительность приемника. Коэффициент усиления антенны. Динамический диапазон приемника. Коэффициент битовых ошибок BER.Особенности использования передатчиков в СМС. Частотные характеристики радиооборудования СМС. Импульсный режим работы по РЧ и по питанию.	
6	6	Многодиапазонное и многостандартное абонентское оборудование. Входные РЧ модули. Диплексирование и дуплексирование. Архитектура многодиапазонных и многостандартных РЧ модулей.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. Двунаправленные усилители. Репитеры и ретрансляторы сигналов. Конфигурации сайтов СМС. Типовое оборудование сайтов. Тестирование оборудования базовых станций.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Изучение параметров и характеристик основных стандартов и технологий СМС. Измерения в РЧ блоке устройств СМС. Измерения в РЧ трактах РО СМС. Измерения для кендовера, управления мощностью, выбора соты. Измерения в РЧ трактах оборудования GSM и 3G. Управление потребляемой мощностью РЧ блоков.	4
3-4	2	Исследование и моделирование функциональных РЧ узлов оборудования СМС: генераторов, смесителей, смесителей с подавлением зеркального канала, модуляторов, усилителей мощности. Исследование методов формирования квадратурных опорных сигналов и квадратурных модуляторов	4
5	3	Эскизный анализ энергетического и частотного плана РЧ блоков серийно выпускаемых приемопередающих устройств различных стандартов СМС. Формирование оптимального частотного плана РЧ блоков устройств СМС различных стандартов. Изучение методов отображения цифровых модулированных сигналов. Исследование целостности сигнального созвездия цифровых модули-рованных сигналов и методов его контроля.	2
6-7	3	Исследование методов формирования квадратурных опорных сигналов и квадратурных модуляторов. Изучение методов отображения цифровых модулированных сигналов. Исследование целостности сигнального созвездия цифровых модулированных сигналов и методов его контроля.	4
8	4	Исследование и моделирование функциональных РЧ узлов оборудования СМС: генераторов, смесителей, смесителей с подавлением зеркального канала, модуляторов, усилителей мощности.	2
9-10	5	Исследование и моделирование функциональных РЧ узлов оборудования СМС: генераторов, смесителей, смесителей с подавлением зеркального канала, модуляторов, усилителей мощности. Изучение типового оборудования базовых станций СМС	4
11-12	6	Измерение параметров оборудования базовых станций и абонентского оборудования СМС. Изучение состава стандартных комплектов РЧ ИС для устройств СМС.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Бабков, В. Ю. Системы мобильной связи В. Ю. Бабков, М. А. Возник, В. И. Дмитриев; Под ред. М. А. Вознюка; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб.: СПбГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича, 1999. - 330 с. ил.	8	10
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Маковсева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи и подвижными объектами: Учеб. пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 2002. - 440 с.	8	21,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Реферат по первой теме	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл	зачет

						4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
2	8	Текущий контроль	Презентация по 1-му разделу	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл.	зачет

						Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи презентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26	

						баллов	
3	8	Текущий контроль	Реферат по второму разделу	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1	зачет

						балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи ре-ферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой бо-лее одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
4	8	Текущий контроль	Презентация по второму разделу	0	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл	зачет

						Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
5	8	Текущий контроль	Реферат по третьему разделу	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл.	зачет

						Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи ре-ферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой бо-лее одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
6	8	Текущий контроль	Презентация по третьему разделу	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание	зачет

						презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
7	8	Текущий контроль	Контрольная работа-1	2	30	Письменный ответ на билет и устный ответ на вопрос преподавателя. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	зачет
8	8	Текущий контроль	Реферат по четвертому разделу	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1	зачет

						балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи ре-ферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой бо-лее одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18	

						баллов	
9	8	Текущий контроль	Презентация по четвертому разделу	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов	зачет

						Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
10	8	Текущий контроль	Реферат по пятому разделу	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл.	зачет

						Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи ре-ферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой бо-лее одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
11	8	Текущий контроль	Презентация по пятому разделу	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10	зачет

						слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
12	8	Текущий контроль	Реферат по шестому разделу	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл.	зачет

						Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи ре-ферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой бо-лее одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
13	8	Текущий контроль	Презентация по шестому разделу	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла.	зачет

						Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла	

						Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
14	8	Текущий контроль	Контрольная работа-2	2	30	Письменный ответ на билет и устный ответ на вопрос преподавателя. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	зачет
15	8	Бонус	Посещаемость, участие в конференциях и публикациях	1	10	Посещаемость, активность на занятиях, участие в конференциях и публикациях	зачет
16	8	Проме-жуточная аттестация	Зачет	1	40	Письменный ответ на билет и устный ответ на вопрос преподавателя. В билете четыре вопроса. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Письменный ответ на билет и устный ответ на вопрос преподавателя. В билете четыре вопроса. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК-4	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; знать весь перечень технической документации, прилагаемый к данному оборудованию	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: проводить техническое обслуживание данного оборудования; применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: владения навыками разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования; документацией, прилагаемой к оборудованию .							+							+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Руфова, А. В. Частотно-территориальное планирование сетей подвижной связи Учеб. пособие А. В. Руфова; Под ред. В. Ю. Бабкова; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб.: СПбГУТ, 2002. - 64 с. ил.

2. Системы мобильной связи Учеб. пособие для вузов по специальности 200700 "Радиотехника" В. П. Ипатов, В. К. Орлов, И. М. Самойлов, В. Н. Смирнов; Под ред. В. П. Ипатова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003

б) дополнительная литература:

1. Бакалов, В. П. Основы анализа цепей [Текст] учеб. пособие для сам. работы по направлениям подгот. бакалавров и магистров 550400 - "Телекоммуникации" и дипломир. специалистов 654400 - "Телекоммуникации" В. П. Бакалов, О. Б. Журавлева, Б. И. Крук. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 590 с. ил.
2. Бакалов, В. П. Основы теории цепей Учеб. для направления подгот. бакалавров и магистров "Телекоммуникации" (550400) и направления подгот. дипломир. специалистов "Телекоммуникации" (654400) В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б. И. Крук; Под ред. В. П. Бакалова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2000. - 588,[1] с.
3. Бакалов, В. П. Основы теории электрических цепей и электроники Учеб. псобие для вузов связи по спец. 1728(0710)"Экономика и орг. связи". - М.: Радио и связь, 1989. - 525 с. ил.
4. Бакалов, В. П. Цифровое моделирование случайных процессов [Текст] Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 654200 "Радиотехника" В. П. Бакалов; Учеб.-метод. об-ние по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации. - М.: САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 88 с.
5. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Текст] учеб. пособие А. Н. Берлин. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Интернет-Университет инфор, 2008
6. Берлин, А. Н. Терминалы и основные технологии обмена информацией [Текст] учеб. пособие А. Н. Берлин. - М.: Интернет-Университет информационных технологий ; БИНО, 2007
7. Иванова, Т. И. Абонентские терминалы и компьютерная телефония Т. И. Иванова; Под ред. А. Н. Берлина. - М.: Эко-Трендз, 2001. - 235 с.
8. Дингес, С. И. Мобильная связь: технология DECT С. И. Дингес. - М.: Солон-Пресс, 2003. - 266 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Системы мобильной связи Учеб. пособие для вузов по специальности 200700 "Радиотехника" В. П. Ипатов, В. К. Орлов, И. М. Самойлов, В. Н. Смирнов; Под ред. В. П. Ипатова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бабков, В.Ю. Системы мобильной связи: термины и определения. [Электронный ресурс] / В.Ю. Бабков, Г.З. Голант, А.В. Русаков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 158 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5116 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Битнер, В.И. Сети нового поколения – NGN. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Битнер, Ц.Ц. Михайлова. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 226 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5122 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сакалема, Д.Ж. Подвижная радиосвязь. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5242 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гаврилов, Л.П. Мобильные телекоммуникации в электронной коммерции и бизнесе. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2005. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/996 — Загл. с экрана

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	406 (ПЛК)	Лаборатория оснащенная компьютерами с пакетом прикладных программ Matlab , стендами
Лекции	409 (ПЛК)	Мультимедийная аудитория