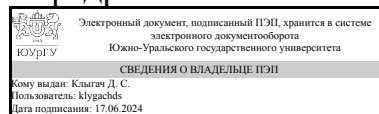


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



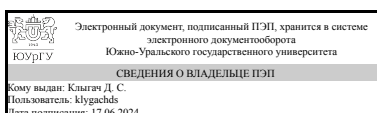
Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Оборудование систем мобильной связи
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Цифровые телекоммуникационные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

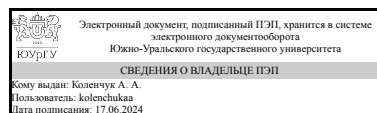
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

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



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. А. Коленчук

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 «Цифровые телекоммуникационные системы». 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 радиointерфейсы. 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-3 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.	Знает: принципы построения и работы сети подвижной радиосвязи, сети персональной спутниковой связи, методы кодирования речи, методы канального кодирования, методы шифрования, методы модуляции, элементы сетей подвижной и спутниковой радиосвязи. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования сетей подвижной и спутниковой радиосвязи. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сетей подвижной и спутниковой радиосвязи.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Устройства преобразования и обработки сигналов, Математические методы представления сигналов и процессов, Основы компьютерного проектирования инфокоммуникационных систем, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Физические основы электроники, Теоретические основы инфокоммуникационных технологий, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (4 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Электропитание устройств и систем телекоммуникаций</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; принципы построения математических моделей электронных устройств разной степени сложности. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем; проводить компьютерное моделирование устройств и систем инфокоммуникаций с применением пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий, навыками проведения анализа электронных систем с применением пакетов прикладных программ.</p>
<p>Теоретические основы инфокоммуникационных технологий</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем,</p>

	<p>другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи Имеет практический опыт: тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования; выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке</p>
<p>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования ком-мутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий</p>
<p>Основы компьютерного проектирования инфокоммуникационных систем</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; принципы построения математических моделей электронных устройств разной степени сложности. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем; проводить компьютерное моделирование устройств и систем инфокоммуникаций с применение пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий, навыками проведения анализа электронных систем с применением пакетов прикладных программ.</p>

<p>Устройства преобразования и обработки сигналов</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети подвижной радиосвязи, сети персональной спутниковой связи, методы кодирования речи, методы канального кодирования, методы шифрования, методы модуляции, элементы сетей подвижной и спутниковой радиосвязи. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования сетей подвижной и спутниковой радиосвязи. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сетей подвижной и спутниковой радиосвязи.</p>
<p>Математические методы представления сигналов и процессов</p>	<p>Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств, в частности числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания. Умеет: выполнять моделирования процессов обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты. Имеет практический опыт: владения навыками разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования, практическими методами программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов.</p>
<p>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования ком-мутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий</p>
<p>Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (4 семестр)</p>	<p>Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования ком-мутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы,</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
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 радиointерфейсы.	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 тракта 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. Революционный и эволюционный переходы к следующему поколению. Радиоинтерфейсы ИМТ. 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 разно-сенного 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 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. Измерения в РЧ трактах оборудования GSM и 3G. Управление потребляемой мощностью РЧ блоков.	2
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,	2

		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. 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. Дуплексирование 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 дуплексеры. Ответвители. Улучшение качества радиопокрытия. Антенные усилители. Двухнаправленные 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 модулированных 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. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	15	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки</p> <p>Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла.</p> <p>Имеется не более трех отклонений – 1 балл.</p> <p>Больше трех отклонений – 0 баллов</p> <p>2 Актуальность показана, связана с современными науч-но-техническими проблемами связи Четко сформулирована – 2 бал-ла.</p> <p>Расплывчатая формулировка – 1 балл.</p> <p>Актуальность не показана – 0 баллов</p> <p>3 Цель реферата сформулирована Сформулирована – 1 балл.</p> <p>Отсутствует – 0 баллов</p>	зачет

					<p>4 Показаны задачи вытекающие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла</p> <p>5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые формулировки – 2 балла. Допущены отдельные неправильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла</p> <p>6 Имеются примеры практического применения изложенных теоретических положений Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл</p> <p>7 Приведены структурные схемы описанных алгоритмов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл</p> <p>8 Сделаны развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 1 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 1 балла</p> <p>9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 15 баллов</p>		
2	8	Текущий контроль	Презентация по 1-му разделу	1	10	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Имеется слайд, открывающий презентацию с названием темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл</p> <p>2 Актуальность показана, связана с современными научно-техническими проблемами связи Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла</p> <p>3 Показаны цель и задачи рассматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл</p> <p>4 Слайды имеют четко различимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 баллов 1 балла</p> <p>5 Презентации последовательно раскрывает тему Содержание презентации соответствует предложенной теме, текст</p>	зачет

					<p>изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые формулировки – 2 балла. Допущены отдельные неправильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 10 баллов</p>		
3	8	Текущий контроль	Реферат по второму разделу	1	15	<p>№ 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</p>	зачет

						<p>8 Сделаны развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 1 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 1 балла</p> <p>9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 15 баллов</p>	
4	8	Текущий контроль	Презентация по второму разделу	0	10	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Имеется слайд, открывающий презентацию с названием темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл</p> <p>2 Актуальность показана, связана с современными научно-техническими проблемами связи Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла</p> <p>3 Показаны цель и задачи рассматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл</p> <p>4 Слайды имеют четко различимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 баллов 1 балла</p> <p>5 Презентации последовательно раскрывают тему Содержание презентации соответствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые формулировки – 2 балла. Допущены отдельные неправильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла</p> <p>6 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 10 баллов</p>	зачет
5	8	Бонус	Участие в конференциях и публикациях	-	10	Активность на занятиях, участие в конференциях и публикациях	зачет
6	8	Текущий контроль	Посещаемость	1	20	Пропорция от числа всех посещенных занятий к прошедшим и максимальному количеству баллов = 20	зачет
7	8	Промежуточная	Зачет	-	30	Письменный ответ на билет и устный ответ на вопрос преподавателя. В билете	зачет

	аттестация			три вопроса. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	
--	------------	--	--	--	--

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 три вопроса. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: принципы построения и работы сети подвижной радиосвязи, сети персональной спутниковой связи, методы кодирования речи, методы канального кодирования, методы шифрования, методы модуляции, элементы сетей подвижной и спутниковой радиосвязи.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования сетей подвижной и спутниковой радиосвязи.	+	+	+	+			+
ПК-3	Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сетей подвижной и спутниковой радиосвязи.	+	+	+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому 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. пособие для вузов связи по спец. 1728(0710)"Экономика и орг. связи". - М.: Радио и связь, 1989. - 525 с. ил.

4. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Текст] учеб. пособие А. Н. Берлин. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Интернет-Университет инфор, 2008

5. Берлин, А. Н. Терминалы и основные технологии обмена информацией [Текст] учеб. пособие А. Н. Берлин. - М.: Интернет-Университет информационных технологий ; БИНО, 2007

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. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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