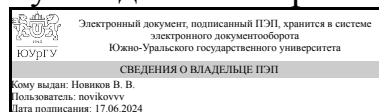


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



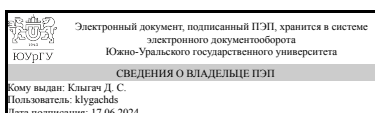
В. В. Новиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.17 Стандарты и технологии систем мобильной связи  
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

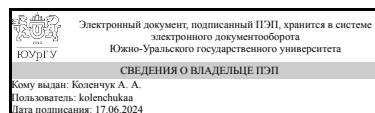
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

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



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. А. Коленчук

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами особенностей построения современных систем мобильной связи (СМС), предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей тактико-технических характеристик СМС различных стандартов и технологий мобильной связи. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ основных как интегральных характеристик функционирования (ХФ) СМС, так и ХФ трактов, устройств и блоков, входящих в состав СМС. Студенты должны также ознакомиться с особенностями микроминиатюризации устройств в составе СМС на базе применения соответствующих специализированных интегральных и микропроцессорных микросхем.

## Краткое содержание дисциплины

Данная дисциплина является, в определенном смысле, финальной, в которой студенты изучают результаты разработки современных технологий мобильной связи и особенности их реализации мобильных телекоммуникационных системах и сетях. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с общими принципами телекоммуникационных стандартов и технологий, методами анализа их характеристик и иллюстрацией их реальных возможностей на примере действующих стандартов СМС второго (2G) и третьего (3G) поколения. Приобретенные студентами знания и навыки необходимы как для грамотной эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры, так и для проектирования широкого класса устройств, связанных с формированием, передачей, приемом и обработкой сигналов в СМС. Содержание дисциплины: Составные элементы технологий мобильной связи. Общие характеристики стандартов и технологий сотовой связи 2G. Общие характеристики стандартов и технологий транкинговой связи (ТС). Общие характеристики стандартов и технологий сотовой связи 3G. Общие характеристики технологии сотовой связи 4G. Общие характеристики технологии сотовой связи с ограниченной мобильностью. Общие характеристики технологий спутниковой мобильной связи.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способностью осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств программного обеспечения инфокоммуникаций	Знает: принципы построения различных вариантов функциональных и структурных схем подсистем СМС и устройств в их составе, понимать причины влияния помех различного вида на основные показатели и стабильность параметров изучаемых СМС в целом и ее отдельных элементов; понимать причины возникновения неустойчивой работы СМС с сотовой структурой

	<p>Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности систем мобильной связи, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p> <p>Имеет практический опыт: инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций и оценки их инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.Ф.06 Практикум по виду профессиональной деятельности,</p> <p>1.О.15 Метрология и электрорадиоизмерения,</p> <p>1.Ф.16 Радиопередающие устройства РЭС,</p> <p>ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей</p>	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Метрология и электрорадиоизмерения	<p>Знает: требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации электронных средств; технические средства измерений, их метрологические характеристики, правила проверок; принципы и методы измерений; принципы построения и особенности средств измерений основных электрических величин; принципы построения цифровых средств измерений и контроля. Структуру и принципы работы измерительных устройств. Методы получения экспериментальных данных. Умеет: подбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; вести обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата Имеет практический опыт: Владения методами работы с измерительными приборами; приемами определения погрешностей в типовых ситуациях измерений</p>

1.Ф.06 Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей
ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Знает: Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей
1.Ф.16 Радиопередающие устройства РЭС	Знает: методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документация по системам качества работы устройств РЭС. Умеет: анализировать состояние и устанавливать соответствие параметров работы радиопередающих устройств РЭС действующим отраслевым нормативам. Имеет практический опыт: управления, навыками построения моделей

#### 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	
<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 практическим занятиям и выполнение домашних заданий	21,75	21.75	
Подготовка к зачету	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Составные элементы технологий мобильной связи.	6	2	4	0
2	Общие характеристики стандартов и технологий сотовой связи 2G	6	2	4	0
3	Общие характеристики стандартов и технологий транкинговой связи (ТС).	6	2	4	0
4	Общие характеристики стандартов и технологий сотовой связи 3G.	6	2	4	0
5	Общие характеристики технологии сотовой связи 4G.	6	2	4	0
6	Общие характеристики технологии сотовой связи с ограниченной мобильностью. Общие характеристики технологий спутниковой мобильной связи.	6	2	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	О сущности терминов "стандарт СМС" и "технология СМС". Актуальность проблемы развития стандартов и технологий СМС. Общие принципы разработки технологии СМС. Процедура стандартизации технологии СМС. Классификация технологий СМС. О поколениях технологий СМС. Специфические полосы радиочастот. Применение многостанционного доступа (МД). Учет специфики канала распространения и влияния внутрисистемных помех. Использование сотового радиопокрытия территории обслуживания. Секторирование сот, хэндовер, роуминг. Пространственно-частотные кластеры. Эффективность использования радиочастотного спектра. Методы формирования и преобразования сигналов в тракте основной полосы. Структура информационных каналов, физические и логические каналы, каналы трафика и каналы управления. Особенности построения и типовые характеристики радиотракта. Методы снижения влияния помех. Адаптивные корректоры. Применение интеллектуальных антенн.	2
2	2	Основные технические характеристики стандарта технологии GSM. Структура технологии, физические и логические каналы. Форматы и характеристики сигналов. Скачки частоты и разнесенный прием. Организация хэндовера. Процедуры установления соединения. Средства обеспечения информационной безопасности. Подсистемы высокоскоростной передачи данных GPRS, EDGE, HSDPA. Основные технические характеристики стандарта технологии CDMA IS-95. Особенности технологии CDMA, прямое расширение спектра, управление мощностью, Rake-прием, многопользовательское детектирование. Структура технологии, физические и логические каналы. Форматы и характеристики сигналов. Особенности хэндовера в технологии CDMA, мягкий и сверхмягкий хэндовер. Процедуры установления соединения. Средства обеспечения информационной безопасности. Организация высокоскоростной передачи данных.	2
3	3	Основные технические характеристики технологии ТС стандартов TETRA и iDEN. Общая архитектура стандартов, физические и логические каналы. Виды услуг и форматы сигналов в стандартах. Режим прямого соединения абонентских станций (АС). Режим соединения АС через вспомогательный ретранслятор.	2
4	4	Основные характеристики технологии сотовой связи стандарта CDMA-2000. Виды и характеристики услуг в стандарте. Параметры физических и	2

		логических каналов. Управление мощностью сигналов. Фазы эволюции стандарта IX, 1XEV, 3X. Режим работы с несколькими несущими Multi Carrier (MC). Организация хэндовера, мягкий и межчастотный хэндовер в режиме MC. Особенности характеристик технологии сотовой связи стандарта WCDMA. Режим работы с временным дуплексом. Использование спутникового сегмента.	
5	5	Основные технические характеристики технологии сотовой связи 4G стандарта LTE (Long Time Evolution). Структура стандарта. Виды и характеристики услуг, обеспечиваемые стандартом. Пропускная способность радиоканала. Модуляция и кодирование сигналов в стандарте LTE. Характеристики радиоинтерфейса. Архитектура сетевого управления. Информационная безопасность стандарта.	2
6	6	Основные технические характеристики технологии сотовой связи с ограниченной мобильностью стандартов WiFi и WiMAX. Структура стандартов, характеристики подстандартов. Виды и характеристики услуг в стандартах. Основные различия стандартов WiFi и WiMAX. Параметры физических и логических каналов. Характеристики радиоинтерфейса в режиме частотного дуплекса и в режиме временного дуплекса. Модуляция и кодирование сигналов. Обеспечение информационной безопасности стандартов.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Расчет зависимости ослабления сигнала в соте от высоты антенны БС по модели Хата и модели МСЭ 1546 для трех частотных диапазонов.	4
3-4	2	Оптимизация высоты подвеса антенны на БС на примере технологий сотовой связи стандартов GSM-900, GSM-1800, CDMA-450.	4
5-6	3	Расчет оптимальных энергетических параметров БС и АС на примере технологий стандартов WCDMA и CDMA-2000	4
7-8	4	Расчет оптимальных параметров сотовой инфраструктуры сети мобильной связи с технологией стандарта WCDMA	4
9-10	5	Частотно-территориальное планирование сети мобильной связи стандарта WiMAX	4
11-12	6	Сравнительный анализ эффективности технологий сотовой связи стандартов WCDMA и CDMA-2000	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 практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Генов, А.А. О ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА DVB-RCS С ПРОСТРАНСТВЕННО-	8	21,75

	ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСА В X- ДИАПАЗОНЕ. [Электронный ресурс] / А.А. Генов, В.В. Осипов, С.Б. Савилкин. — Электрон. дан. // Программные продукты и системы. — 2013. — № 4. — С. 23-28. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/journal/issue/293097">http://e.lanbook.com/journal/issue/293097</a> — Загл. с экрана.		
Подготовка к зачету	Литература по разделу 8 рабочей программы	8	10

## 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 (тема 1- 2)	1	15	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклонений – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов</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</p> <p>3 Цель реферата сформулирована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов</p> <p>4 Показаны задачи вытекающие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов</p> <p>5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые формулировки –</p>	зачет

						<p>2 балла.  Допущены отдельные неправильные формулировки – 1 балл.  Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла  6 Имеются примеры практического применения изложенных теоретических положений Имеются примеры практического применения – 1 балл.  Нет примеров – 0 баллов. 1 балл  7 Приведены структурные схемы описанных алгоритмов Приведены – 1 балл.  Не приведены – 0 баллов. 1 балл  8 Сделаны развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 1 балла.  Сформулировано менее трех выводов – 1 балла.  Выводы отсутствуют – 0 баллов. 1 балла  9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл.  Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл  Итого (максимальный балл за задание) 15 баллов</p>	
2	8	Текущий контроль	Презентация (1-2 тема)	1	10	<p>№ Формулировка критерия Шкала оценки  Максимальный балл по критерию  1 Имеется слайд, открывающий презентацию с названием темы Имеется слайд – 1 балл.  Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл  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  3 Показаны цель и задачи рассматриваемой темы Сформулирована – 1 балл.  Отсутствует – 0 баллов 1 балл  4 Слайды имеют четко различимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл.  Нумерация отсутствует – 0 баллов 1 балла  5 Презентации последовательно раскрывает 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  6 Представлены развернутые выводы</p>	зачет



						<p>Сформулировано более трех выводов – 2 балла.</p> <p>Сформулировано менее трех выводов – 1 балла.</p> <p>Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 10 баллов</p>	
3	8	Текущий контроль	Реферат (3-4 тема)	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 2 балла</p> <p>2 Актуальность показана, связана с современными науч-но-техническими проблемами связи Четко сформулирована – 2 балла.</p> <p>Расплывчатая формулировка – 1 балл.</p> <p>Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла</p> <p>3 Цель реферата сформулирована Сформулирована – 1 балл.</p> <p>Отсутствует – 0 баллов 1 балл</p> <p>4 Показаны задачи вытекающие из цели Показаны две и более задачи – 2 балла.</p> <p>Показана одна задача – 1 балл.</p> <p>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.</p> <p>Имеются расплывчатые формулировки – 2 балла.</p> <p>Допущены отдельные неправильные формулировки – 1 балл.</p> <p>Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла</p> <p>6 Имеются примеры практического применения изложенных теоретических положений Имеются примеры практического применения – 1 балл.</p> <p>Нет примеров – 0 баллов. 1 балл</p> <p>7 Приведены структурные схемы описанных алгоритмов Приведены – 1 балл.</p> <p>Не приведены – 0 баллов. 1 балл</p> <p>8 Сделаны развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 1 балла.</p> <p>Сформулировано менее трех выводов – 1 балла.</p> <p>Выводы отсутствуют – 0 баллов. 1 балла</p> <p>9 Выводы аргументированы</p>	зачет

						Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл Итого (максимальный балл за задание) 15 баллов	
4	8	Текущий контроль	Презентация (3-4 тема)	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 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	Посещаемость, участие в конференциях ВШЭКТ	-	10	Посещаемость всех занятий, участие в конференциях ВШЭКТ	зачет
6	8	Текущий контроль	Посещаемость	1	20	100% посещаемости соответствует 20 баллов	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	30	Проводится письменный опрос. Студент отвечает на три вопроса из билета и один устный вопрос преподавателя. Каждый вопрос билета оценивается в 10 баллов.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Проводится письменный опрос. Студент отвечает на три вопроса из билета и один устный вопрос преподавателя. 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-2	Знает: принципы построения различных вариантов функциональных и структурных схем подсистем СМС и устройств в их составе, понимать причины влияния помех различного вида на основные показатели и стабильность параметров изучаемых СМС в целом и ее отдельных элементов; понимать причины возникновения неустойчивой работы СМС с сотовой структурой	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: анализировать статистику основных показателей эффективности систем мобильной связи, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне	+	+	+	+			+
ПК-2	Имеет практический опыт: инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций и оценки их инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений	+	+	+	+			+

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.

#### б) дополнительная литература:

1. Системы мобильной связи с кодовым разделением каналов В. Ю. Бабков, А. Н. Никитин, К. Н. Осенний, М. А. Сиверс; Под ред. В. Ю. Бабкова. - СПб.: Триада, 2003. - 236 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

3. 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.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Генев, А.А. О ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА DVV-RCS С ПРОСТРАНСТВЕННО-ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСА В X-ДИАПАЗОНЕ. [Электронный ресурс] / А.А. Генев, В.В. Осипов, С.Б. Савилкин. — Электрон. дан. // Программные продукты и системы. — 2013. — № 4. — С. 23-28. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/293097> — Загл. с экрана.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Генев, А.А. О ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА DVV-RCS С ПРОСТРАНСТВЕННО-ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСА В X-ДИАПАЗОНЕ. [Электронный ресурс] / А.А. Генев, В.В. Осипов, С.Б. Савилкин. — Электрон. дан. // Программные продукты и системы. — 2013. — № 4. — С. 23-28. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/293097> — Загл. с экрана.

### 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/5116">http://e.lanbook.com/book/5116</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Галкин, В.А. Цифровая мобильная радиосвязь. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 592 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/5143">http://e.lanbook.com/book/5143</a>
3	Дополнительная 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/5122">http://e.lanbook.com/book/5122</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/996">http://e.lanbook.com/book/996</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Microsoft-Visio(бессрочно)
5. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(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