

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 21.10.2022 12:11:47

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы и сети радиосвязи»**

### **Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Системы и сети радиосвязи» (ССРС) является изучение студентами особенностей построения современных систем радиосвязи, предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей тактико-технических характеристик СРС различных стандартов.

Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций.

### **Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения учебной дисциплины ССРС является приобретение студентами знаний о современных методах анализа и синтеза систем передачи информации, а также по вопросам оптимизации телекоммуникационных систем на основе вариационных и статистических методов.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия (ОК-6);

способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач (ОПК-3);

способностью осуществлять анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем (ПК-1);

способностью осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования (ПК-7);

### **Разделы дисциплины**

Классификация и эволюция систем радиосвязи.

Общие принципы построения систем радиосвязи.

Понятие и основные положения частотно-территориального планирования СМС.

Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления (СУ) в СМС.

Характеристики канала распространения в системах радиосвязи.

Методы кодирования.

Цифровые методы модуляции.

Организация множественного доступа и дуплексного режима связи.

Компенсация искажений сигналов на трассе распространения.

Информационная безопасность в мобильных системах связи.

Общие характеристики наземных профессиональных систем подвижной связи.

Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G.).

Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G).

Основные характеристики спутниковых систем связи.

Перспективы развития систем связи.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
И.О. Декана факультета фундаментальной  
и прикладной информатики  

---

*(наименование ф-та полностью)*

Т.А. Ширабакина  

---

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы и сети радиосвязи  

---

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_ 10.05.02  
*(шифр согласно ФГОС)*

Информационная безопасность телекоммуникационных систем  

---

*и наименование направления подготовки или специальности)*

Защита информации в системах связи и управления  

---

*наименование профиля, специальности или магистерской программы*

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем и на основании рабочего учебного плана направления подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного Ученым советом университета «30» января 2017 года (протокол №5) .

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года протокол № \_\_\_\_.

И.О.зав. кафедрой КПиСС

Михайлов С.Н.

Разработчик программы:  
Ст. преподаватель кафедры

Севрюков А.Е.

Согласовано: на заседании кафедры ИБ, протокол № \_\_\_\_, от \_\_\_\_\_  
И.О.зав. кафедрой ИБ

Таныгин М.О.

Директор научной библиотеки

Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 « 30 » января 2017 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_.

И.О.зав. кафедрой КПиСС

Михайлов С.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 « 30 » января 2017 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_.

И.О.зав. кафедрой КПиСС

Михайлов С.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 « 30 » января 2017 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_.

И.О.зав. кафедрой КПиСС

Михайлов С.Н.

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Системы и сети радиосвязи» (ССРС) является изучение студентами особенностей построения современных систем радиосвязи (СМС), предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей тактико-технических характеристик СРС различных стандартов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения учебной дисциплины ССРС является приобретение студентами устойчивых знаний и умений:

- о современных методах анализа и синтеза систем передачи информации, а также по вопросам оптимизации телекоммуникационных систем на основе вариационных и статистических методов.
- об общих принципах построения и функционирования аппаратуры аналоговых и цифровых систем мобильной связи;
- об основных физических законах, используемых человечеством для передачи информации по различным направляющим средам;
- навыки инструментальных измерений, используемых в области инфоком-муникационных технологий и систем связи;
- умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании средств и сетей связи и их элементов;
- умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать:**

- особенности условий использования систем радиосвязи, основные физические процессы и современные используемые математические модели беспроводных каналов передачи, теоретические основы их имитационного моделирования на ЭВМ ;
- знать метрологические принципы используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- основы теории базовых беспроводных технологий, используемых в современных системах радиосвязи и возможные направления их развития;
- назначение основных функциональных блоков типовой блок-схемы системы связи от источника до получателя информации, принципы их функционирования и показатели качества их работы ;

**уметь:**

- уметь организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение сооружений, средств и оборудования связи ;
- провести работы по управлению потоками трафика на сети ;
- собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования сетей радиосвязи и их элементов;
- уметь проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; уметь проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов ;

- выбирать конкретные типы блоков функциональной схемы системы радиосвязи с учетом условий эксплуатации, требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и энергетической и спектральной эффективности;
- проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем радиосвязи и их функциональных элементов;
- уметь формулировать задачи и проводить исследования телекоммуникационных систем и оценивать их эффективность;

**владеть:**

- владеть навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- навыками выбора необходимых функциональных блоков системы радиосвязи и расчета численных значений их параметров, согласования их режимов функционирования в системе при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации таких систем;
- способностью использовать нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных беспроводных технологий и систем радиосвязи (Технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, терминологию, нормы ЕСКД и т.д.);
- быть способным к компьютерному моделированию процессов и систем радиосвязи и их функциональных элементов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ с целью оценки качества их функционирования.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- общекультурная компетенция ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия;
- общепрофессиональная компетенция ОПК-3 - способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач;
- профессиональная компетенция ПК-1 - способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач;
- профессиональная компетенция ПК - 7 способность осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Индекс дисциплины «Системы и сети мобильной связи» в соответствии с учебным планом Б1.В.ДВ.5.1 профессионального цикла учебного плана направления подготовки 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, курс 4, семестр 7.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего	72,2
в том числе:	
лекции	36
практические занятия	18
лабораторные занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,2
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	72
В том числе:	
лекции	36
практические занятия	18
лабораторные занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Классификация и эволюция систем радиосвязи.	Структура сетей связи. Основные типы систем радиосвязи. Транкинговые системы связи. Системы персонального радиовызова. Системы персональной спутниковой связи. Сотовые системы мобильной связи.
2	Общие принципы построения систем радиосвязи.	Общие задачи и возможности СМС. Проблемы оптимальной организации систем радиосвязи. Возможности и ограничения систем радиосвязи. Основные технические задачи и технико-экономические проблемы. Характеристики основных методов построения современных систем радиосвязи. Обобщенная функциональная схема СМС. Назначение, состав и основные функции структурных элементов СМС. Сетевая подсистема, центр управления, центр коммутатор мобильной связи. Подсистема базовых станций, контроллер базовых станций, базовые станции (БС), абонентские станции (АС)
3	Понятие и основные положения частотно-территориального планирования систем радиосвязи.	Основные задачи и методы проектирования современных систем радиосвязи. Основные этапы и сущность частотно-территориального планирования (ЧТП). Расчет параметров ЧТП СМС на основе однородной модели. Учет неоднородности реальных СМС.
4	Общие принципы организации и основные характеристики сетевых систем.	Общие задачи СУ. Эталонная модель ВОС/OSI. Понятия и структура ОКС №7. Основные протоколы и интерфейсы ОКС №7. Понятие, структура и основные характеристики TMN. Основные

	го управления (СУ) в СМС.	протоколы и интерфейсы TMN
5	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи.	Особенности распространения радиоволн в городских условиях. Модели предсказания уровня сигнала и особенности их применения. Сравнительные характеристики основных моделей предсказания уровней сигнала: Окамура, Хата, Ли, Уолфиша-Икегами, МСЭ 1546.
6	Методы кодирования в системах радиосвязи. Речевое кодирование. Канальное кодирование.	Методы кодирования речевой информации. Кодирование формы и кодирование источника сигнала. Общие принципы помехоустойчивого кодирования и декодирования. Классификация помехоустойчивых кодов. Циклические, сверточные, каскадные коды и методы их декодирования. Формирование каналов в СМС, физические и логические каналы
7	Цифровые методы модуляции в системах радиосвязи.	Классификация цифровых методов модуляции, энергетическая и спектральная эффективность
8	Организация множественного доступа и дуплексного режима связи.	Множественный доступ с частотным разделением каналов. Множественный доступ с временным разделением каналов. Множественный доступ с кодовым разделением каналов. Организация дуплексного режима в мобильных системах
9	Компенсация искажений сигналов на трассе распространения.	Управление мощностью в каналах. Разнесенный прием. Подавление межсимвольной интерференции.
10	Информационная безопасность в мобильных системах связи.	Методы шифрования. Идентификация и аутентификация в системах мобильной связи
11	Общие характеристики наземных профессиональных СМС.	Общая архитектура сетей транкинговой связи, принципы организации транкинговой связи для аналоговых и цифровых стандартов. Общие характеристики профессиональных СМС стандартов TETRA, APCO25 и iDEN.
12	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G.).	Общие характеристики СМС стандарта GSM. Общие характеристики СМС стандарта IS95.
13	Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	Общие характеристики СМС стандарта WCDMA. Общие характеристики СМС стандарта IEEE 802.16e. Общие характеристики СМС 4G стандарта LTE.
14	Основные характеристики спутниковых СМС	Общие характеристики спутниковой СМС Иридиум. Общие характеристики спутниковой СМС Глобалстар. Общие характеристики спутниковой СМС ICO. Общие характеристики спутниковой СМС Инмарсат. Общие характеристики спутниковой СМС Турайя.
15	Перспективы развития систем связи.	Перспективы развития СМС. Основные принципы построения и тенденции развития. Понятие об интеллектуальных сетях.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной	Виды учебной деятельности (в часах)	Учебно-методи-	Формы текущего кон-	Компетенции
-------	----------------	-------------------------------------	----------------	---------------------	-------------

	дисциплины	лек.	лаб. (№ п.п. табл. 2.2.1)	пр. (№ п.п. табл. 2.2.2)	ческие ма- териалы	троля успе- ваемости и промежу- точной атте- стации	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация и эволюция систем радиосвязи.	2	1-2	1	У-1, 2		ОК 6 ПК-1
2	Общие принципы построения систем радиосвязи.	2	1-2	2	У -1,2		ОК 6 ПК-1
3	Понятие и основные положения частотно-территориального планирования систем радиосвязи.	2	1-2	1	У -1,		ОК 6 ОПК-3 ПК-1
4	Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления (СУ) в СМС.	2			У -1, 2	КО	ОК 6 ПК-1 ПК-7
5	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи.	2	2	2	У -1, 2		ОК 6 ОПК-3
6	Методы кодирования в системах радиосвязи. Речевое кодирование. Канальное кодирование.	2			У-1,3,5		ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7
7	Цифровые методы модуляции в системах радиосвязи.	2			У-1,3,5		ОК 6 ОПК-3
8	Организация множественного доступа и дуплексного режима связи.	2	3	3	У -1, 2	КО	ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7
9	Компенсация искажений сигналов на трассе распространения.	2			У -1, 2		ОК 6 ОПК-3
10	Информационная безопасность в мобильных системах связи.	2			У -2,5		ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7
11	Общие характеристики наземных профессиональных СМС.	4			У -1, 6	КО	ОК 6 ПК-1 ПК-7
12	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G.).	4	4	4	У -1, 2		ОК 6 ПК-1 ПК-7
13	Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	4	4	4	У -1,2,3	КО	ОК 6 ПК-1 ПК-7
14	Основные характеристики спутниковых СМС	2			У -1,4,6		ОК 6 ПК-1

						ПК-7
15	Перспективы развития систем связи.	2			У -1,4,6	ОК 6 ПК-1 ПК-7
16	7 семестр				3	
Итого часов		36	18	18		

КО - контрольный опрос; С – собеседование; РИ – работа с источником; Дс – дискуссия; ; ПР- письменная работа; ПТ – промежуточное тестирование; ИТ – итоговое тестирование

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объём, час.
1	Изучение лабораторных стендов, вспомогательного оборудования, методических указаний по выполнению лабораторных работ и оформлению отчётов	1
2	Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900	3
3	Частотно-территориальное планирование линейной сети транкинговой связи	4
4	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900	4
5	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA	4
6	Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении	2
Итого:		18

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического (семинарского) занятия	Объём, час.
1	3	4
1	Определение параметров приемника базовой станции (БС) сотовой связи	2
2	Расчёт необходимого уровня напряженности полезного сигнала и дальности связи между АС и БС мобильной связи.	2
3	Определение высоты подвеса антенн БС. Построение профиля пролета.	4
4	Расчёт оптимального уровня помех от автотранспорта в зоне действия сотовой связи GSM	2
5	Определение оптимальной мощности передатчика БС мобильной связи, работающей в зоне действия помех от автотранспорта	2
6	Построение профиля между двумя базовыми станциями и определение высоты подвеса антенн	2
7	Расчёт дальности связи сотовой сети GSM в направлении АС – БС	4
Итого:		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Общие принципы построения и классификация СМС.	1-2 нед.	2
2	Методы приема и обработки сигналов в СМС.	3-5 нед.	8
3	Общие характеристики наземных и спутниковых СМС	6-8 нед.	8
4	Подготовка к зачету		18
Итого			36

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС по специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 ноября 2016 г. №1426, реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При обучении по дисциплине «Системы и сети радиосвязи» используются программные средства обучения, в частности, программный пакет RPS, представляющий собой среду, позволяющую

производить приближенный расчет параметров, а также моделирование и разработку различных систем и сетей связи.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16,7% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900 (лабораторная работа)	Компьютерная симуляция на основе программного пакета RPS2	2
2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900 (лабораторная работа)	Компьютерная симуляция на основе программного пакета RPS	4
3	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA (лабораторная работа)	Компьютерная симуляция на основе программного пакета RPS2	4
4	Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении (лабораторная работа)	Компьютерная симуляция на основе программного пакета RPS2	2
Итого:			12

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия (ОК-6)	Социология, Психология, Психология управления коллективом		Системы и сети радиосвязи

Способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Теория информации и кодирования, Теория электрических цепей, Электроника и схемотехника, Теория радиотехнических сигналов, Теория электрической связи, Антенны и распространение радиоволн, Практика по получению первичных профессиональных умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,		Системы и сети радиосвязи, Преддипломная практика
Способность осуществлять анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем (ПК-1)	Основы теории чисел,	Информационная безопасность телекоммуникационных систем, Основы информационной безопасности, Планирование и управление информационной безопасностью, Основы многоканальных систем передачи, Системы и сети радиосвязи, Преддипломная практика	
Способность осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования (ПК-7)	Измерения в телекоммуникационных системах, Защита информации в компьютерных сетях, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Системы и сети радиосвязи, Конструкторская практика, Преддипломная		

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

<p>ОК-6/ начальный, основной</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b> базовые принципы и методы эффективной командной работы при толерантном восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий в процессе коммуникации на иностранном языке.</p> <p>- эволюцию предмета педагогики и психологии, его структуры, видов</p> <p><b>Уметь:</b> применять имеющиеся знания на практике при работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия взаимодействия при работе в команде.</p> <p>- применять полученные психологические знания в решении учебных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в коллективе в условиях межкультурного взаимодействия.</p> <p>- понятийным аппаратом педагогической науки</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы и методы эффективной командной работы при толерантном восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий в процессе коммуникации на иностранном языке.</p> <p>- постановку и решение психолого-педагогических проблем</p> <p><b>Уметь:</b> применять имеющиеся знания на практике при работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия взаимодействия при работе в команде.</p> <p>- применять полученные психологические знания в решении учебных и воспитательных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в коллективе в условиях межкультурного взаимодействия.</p> <p>- основными методами исследования в психологии и педагогике</p>	<p><b>Знать:</b> принципы и методы эффективной командной работы при толерантном восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий в процессе коммуникации на иностранном языке.</p> <p>- основные сведения по проблемам обучения, образования и воспитания, а также представлений об общечеловеческих приоритетах в образовании и воспитании</p> <p><b>Уметь:</b> применять имеющиеся знания на практике при работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия взаимодействия при работе в команде.</p> <p>- применять полученные психологические знания в решении профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в коллективе в условиях межкультурного взаимодействия.</p> <p>- системой знаний о сфере образования, сущности образовательных процессов, о современных образовательных технологиях, о формах и методах контроля качества образования</p>
--	--	---	---	---

<p>ОПК-3/ начальный, основной, завершаю- щий</p>	<p>1. Доля освоенных обучаю- щихся зна- ний, уме- ний, навы- ков от об- щего объе- ма ЗУН, установ- ленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучаю- щихся зна- ний, уме- ний, навы- ков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестан- дартных ситуациях</p>	<p><b>Знает:</b> - структуру систем свя- зи, основы их построе- ния и функционирова- ния.</p> <p><b>Умеет:</b> - находить целесообраз- ные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по составу и структуре систем свя- зи с применением инфо- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной без- опасности.</p> <p><b>Владеет:</b> - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информа- ции с применением ин- фокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной без- опасности.</p>	<p><b>Знает:</b> - назначение, состав и структуру современных систем и сетей телеком- муникаций, основы их построения и функцио- нирования;</p> <p>- основы организации и эталонную модель вза- имодействия открытых систем;</p> <p>- современные методы, способы и средства по- лучения, хранения, пе- реработки информации;</p> <p>- направления развития технических средств по- лучения, хранения, пе- реработки информации.</p> <p><b>Умеет:</b> - охарактеризовать фи- зическую сущность и параметров процессов преобразования и пере- дачи сообщений в ин- фокоммуникациях;</p> <p>- охарактеризовать ин- формационные угрозы для элементов и объек- тов инфокоммуникаций.</p> <p>- использовать современ- ные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при реше- нии поставленных за- дач.</p> <p><b>Владеет:</b> - способами определе- ния основных парамет- ров сообщений в систе- мах связи.</p> <p>- современными метода- ми, способами и сред- ствами получения, хра- нения, переработки ин- формации.</p>	<p><b>Знает:</b> - основные задачи, вы- полняемые элементами инфокоммуникаций при оказании услуг;</p> <p>- современные методы, способы и средства по- лучения, хранения, пере- работки информации.</p> <p>- иметь четкое представ- ление о современных тенденциях развития технических средств по- лучения, хранения, пере- работки информации с применением инфоком- муникационных техноло- гий и с учетом основных требований информаци- онной безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> - охарактеризовать направления обеспечени- информационной без- опасности на различных элементах и объектах си- стем связи.</p> <p>- использовать эффек- тивные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при реше- нии поставленных задач с применением инфо- коммуникационных тех- нологий и с учетом ос- новных требований ин- формационной безопас- ности.</p> <p><b>Владеет:</b> - эффективными мето- дами, способами и сред- ствами получения, хра- нения, переработки ин- формации с примение- нием инфокоммуникаци- онных технологий и с учетом основных требо- ваний информационной безопасности</p>
--	--	---	---	---

<p>ПК-1/ основной, завершаю- щий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b> - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем</p> <p><b>Уметь:</b> - выбирать нормативные документы по вопросам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем. - применять имеющиеся знания с целью получения необходимой информации</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками работы с нормативными документами в области систем связи. - базовыми навыками и стратегиями необходимыми для работы по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем</p>	<p><b>Знать:</b> - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем; - порядок использования нормативной и правовой документации.</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить анализ требований отечественных и зарубежных стандартов в области инфокоммуникационных технологий и обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем. - применять имеющиеся знания с целью получения необходимой информации.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками поиска нормативной и правовой информации по вопросам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем. - основными навыками и стратегиями необходимыми для работы с нормативно-правовой документацией на иностранном языке.</p>	<p><b>Знать:</b> - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем; - порядок использования нормативной и правовой документации. - характеристики, присущие нормативно-правовой документации на иностранном языке, с целью поиска и извлечения информации из иноязычных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> - находить и обобщать требования к обеспечению информационной безопасности телекоммуникационных систем.. - применять имеющиеся знания с целью получения необходимой информации.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками анализа научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем - навыками и стратегиями необходимыми для работы с нормативно-правовой документацией на иностранном языке.</p>
--	---	---	---	--

ПК-7/ основной, завершаю- щий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- типовые методы и способы обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества функционирования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять типовые методы и способы обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками планирования обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- современные методы и способы обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества функционирования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- находить и использовать на практике эффективные способы и методы обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- планированием методов обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- современные методы и способы рационального обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- находить и использовать на практике эффективные способы и методы обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методологией планирования инструментальных измерений, используемых в области обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования.</p>
--	--	---	--	--

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	

1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация и эволюция систем мобильной радиосвязи.	ОК 6 ПК-1	Лекция	Собеседование	1-7	<p>Оценка <i>отлично</i> – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками.</p> <p>Оценка <i>хорошо</i> – достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Ответы последовательные и в целом правильные, хотя допускаются отдельные неточности.</p> <p>Оценка <i>удовлетворительно</i> – фрагментарные знания, расплывчатые представления о предмете. Ответ содержит как правильные утверждения, так и ошибочные. Студент недостаточно полно ориентируется в учебном материале, не может сформулировать правильный ответ, даже после наводящих вопросов членов комиссии.</p> <p>Оценка <i>неудовлетворительно</i> – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, показывающие непонимание физическо-</p>
2	Общие принципы построения СМС..	ОК 6 ПК-1	Лекция	Собеседование	8-15	
3	Понятие и основные положения частотно-территориального планирования СМС..	ОК 6 ОПК-3 ПК-1	Лекция	Собеседование	16-21	
4	Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления (СУ) в СМС	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция			
5	Характеристики канала распространения в СМС.	ОК 6 ОПК-3	Лекция	Собеседование	22-25	
6	Методы кодирования в СМС. Речевое кодирование. Канальное кодирование.	ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	26-27	
7	Цифровые методы модуляции в СМС.	ОК 6 ОПК-3	Лекция	Собеседование	28-32	
8	Организация множественного доступа и дуплексного режима связи.	ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	33-39	
9	Компенсация искажений сигналов на трассе распространения	ОК 6 ОПК-3	Лекция			
10	Информационная безопасность в мобильных системах связи.	ОК 6 ОПК-3 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	40-46	
11	Общие характеристики наземных профессиональных СМС.	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция			
12	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G.).	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	47-54	
13	Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция			

14	Основные характеристики спутниковых СМС	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	55-60	го смысла рассматриваемого вопроса, слабое владение терминологией. Вопросы к зачету в 7-м семестре - в приложении А.
15	Перспективы развития СМС.	ОК 6 ПК-1 ПК-7	Лекция	Собеседование	60-65	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП содержат:

- получение знаний;
- приобретение умений;
- овладение практическими навыками.

Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования соответствуют каждому этапу.

На первом этапе знания оцениваются по результатам опроса студентов в соответствии с перечнем заданий контрольного опроса по дисциплине.

На втором этапе умения оцениваются по содержанию разработанных отчетов по выполнению практических заданий и лабораторных работ.

На третьем этапе практические навыки оцениваются по результатам выполнения функций в ролевой игре по защите выполненного задания по лабораторным работам.

Типовые контрольные задания.

1. Система 4-х тестовых заданий по всем темам с индивидуальными вариантами для каждого студента. В соответствие с приведенными ниже вопросами определить правильные значения.

#### Тест 1.1

1. Какая система не относится к системам подвижной радиосвязи?			
.1	Сотовая	.2	Спутниковая
.3	Радиорелейная	.4	Транкинговая
2. Какую конфигурацию фактически имеют несекторизованные соты?			
.1	Шестиугольник	.2	Треугольник
.3	Произвольная конфигурация	.4	Круговая область с лучшим отношением сигнал/шум
3. Какой функциональный узел отсутствует в базовой станции по сравнению с мобильной?			
.1	Канальный кодер	.2	Модулятор
.3	АЦП и ЦАП	.4	Синтезатор частоты
4. Какая международная организация занимается вопросами стандартизации в области связи?			
.1	OSCE	.2	ITU

.3	ETSI	.4	CEPT
5. По скольким основным направлениям строится работа МСЭ в области связи?			
.1	5	.2	7
.3	3	.4	4

2. При выполнении практических заданий по заданной таблице исходных данных провести: расчет параметров приемника базовой станции (БС) сотовой связи, необходимого уровня напряженности полезного сигнала и дальности связи между АС и БС мобильной связи, Определить высоты подвеса антенн БС. Рассчитать оптимальный уровень помех от автотранспорта в зоне действия сотовой связи GSM. Построить профиль пролета.

При выполнении заданий по лабораторной работе по заданной таблице исходных данных провести компьютерное моделирование сетей сотовой связи и рассчитать параметры сети в соответствии с заданием

3. Изложить полученные результаты практических и лабораторных работ в форме, установленной методическими указаниями и требованиями стандарта

4. Регламент, определяющий процедуры оценивания знаний, умений и навыков включает последовательное выполнение следующих действий преподавателя:

- оценку знаний студентов по контрольным вопросам в ходе контрольного опроса;
- анализ структуры и содержания отчетов по выполнению практических заданий;
- оценку уверенности поведения студента и обоснованности его выводов и заключений в ходе ролевой игры по защите результатов, полученных в ходе выполнения практического задания и лабораторной работы. В ролевых играх студенты могут выполнять функции докладчика, рецензента, консультанта.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания

во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы, применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 «Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900»	Б1	Выполнил, но не защитил	Б4	Выполнил и защитил без замечаний (прим. 1)
Лабораторная работа №2 «Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900»				
Лабораторная работа №3 «Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA»				
Лабораторная работа №4 «Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении»				
Практическое занятие №1 «Определение параметров приемника базовой станции (БС) сотовой связи»	Б1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	Б2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №2 «Расчёт необходимого уровня напряженности полезного сигнала и дальности связи между АС и БС мобильной связи. Определение высоты подвеса антенн БС. Построение профиля пролета.»				
Практическое занятие №3 «Расчёт оптимального уровня помех от автотранспорта в зоне действия сотовой связи GSM»				
Практическое занятие №4 «Определение оптимальной мощности передатчика БС мобильной связи, ра-				

ботающей в зоне действия помех от автотранспорта. Расчёт дальности связи сотовой сети GSM в направлении АС – БС. Построение профиля между двумя базовыми станциями и определение высоты подвеса антенн»				
Контрольный опрос (тестирование) по теме «Общие принципы построения и классификация СМС»	Б0		Б6	Прим. 2
Контрольный опрос (тестирование) по теме «Методы приема и обработки сигналов в СМС»				
Контрольный опрос (тестирование) по теме «Общие характеристики наземных и спутниковых СМС»				
Контрольный опрос (тестирование) по теме «Общие характеристики наземных и спутниковых СМС»				
Итого	8		48	
Сдача зачета	0		36	Прим. 3
Итоговое количество баллов за семестр			100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности - 2 балла,
- задание на установление соответствия - 2 балла,
- решение задачи - 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь [Текст]: учебное пособие / В. А. Галкин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 432 с.

2. Попов, В.Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Попов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», Минобрнауки России. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 204 с. // Режим доступа - [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144)

### 8.2 Дополнительная учебная литература

3. . Попов В. И. Основы сотовой связи стандарта GSM [Текст] / В. И. Попов. - М. : Эко-трендз, 2005. - 296 с.

4. . Комашинский В. И. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования [Текст] / В. И. Комашинский, А. В. Максимов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 176 с.

5. Шахнович, И. **Современные технологии беспроводной связи** [Текст] / И. Шахнович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с.

6. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст]: пер. с англ. / Скляр. 2-е изд, испр. М.: Вильямс, 2004. - 1104 с.

7. Радиосистемы передачи информации [Текст] : учебное пособие / В. А. Васин [и др.]. - М. :

Горячая линия - Телеком, 2005. - 472 с.

7. Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : учебное пособие / под ред. В. П. Шувалова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005 - . Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение. - 672 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900 [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 1 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 дневной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (1039 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 21 с.

2. Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900 [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 2 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 дневной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (422 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 21 с.

3. Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 3 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 дневной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (332 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 11 с.

4. Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 4 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 дневной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (642 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 18 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование.
3. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – сайт Министерства образования РФ.
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».
5. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.
6. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.
7. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
8. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.
9. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чте-

ние лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немаловажна серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Содержание дисциплины изучается на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях, порядок проведения которых излагается в соответствующих планах и методических указаниях, а также в процессе самостоятельной работы обучающихся в объеме отведенного времени для подготовки к выполнению заданий лабораторных работ, практических занятий и промежуточному контролю.

**Лекции** проводятся для потоков в лекционной аудитории с использованием мультимедийных технологий визуализации учебной информации. На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям. В ходе лекции обучающиеся должны внимательно слушать и конспектировать лекционный материал, активно участвовать в обсуждении проблемных вопросов.

**Лабораторные работы и практические занятия** необходимы для контроля преподавателем подготовленности студентов; исследования возможностей изучаемых систем и сетей мобильной связи; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по заданной тематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

На лабораторных и практических занятиях детально изучаются вопросы, указанные в программе. Лабораторным и практическим занятиям предшествует самостоятельная работа студентов, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Практическое занятие может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель должен осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; давать соответствующие рекомендации; в случае необходимости помочь студенту составить индивидуальный план работы по дисциплине. В процессе подготовки к практическому занятию студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя. Примерные темы докладов, рефератов и вопросов для обсуждения приведены в методических рекомендациях.

**Самостоятельная работа** - это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку докладов и сообщений на практических занятиях, написание рефератов, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Также предполагает решение тестовых заданий с последующей самопроверкой, осуществляемой путём поиска ответов на тестовые вопросы в учебной и иной литературе. Такая деятельность позволяет выявить и восполнить пробелы в понимании материала, лучше подготовиться к итоговой аттестации.

Перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на лекции. Систематическое повторение отнимает незначительное время и существенно экономит его при подготовке к занятиям и экзамену. При повторении лекционного материала рекомендуется просматривать основную литературу по данному курсу, в которой материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к лекционным занятиям – не более 30 мин.

Перед лабораторной работой следует ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы. Это позволит быстро выполнить эту работу. Оформление отчета следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо прочитать теоретический материал, приведенный в методических указаниях и в учебнике. Сдавать работу следует сразу по ее оформле-

нию, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на оформление отчета – 1 час.

Для успешной подготовки к зачету необходимо иметь конспект лекций. Подготовка по основной и дополнительной литературе, где материал дан в значительно большем объеме, потребует от студента существенных временных затрат. Целесообразно эту литературу использовать для уточнения неясных вопросов и углубленного изучения материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Студенты, не имеющие опыта и считающие, что можно работать без плана, запускают занятия и, будучи не в состоянии нагнать пропущенное, перестают понимать лекции, не справляются с решением задач на лабораторных и практических занятиях.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и беседами со студентами и проверкой выполнения заданий по преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Наилучшего результата достигают те студенты, которые предварительно знакомятся с материалом по теме предстоящих занятий. Благодаря этому студенты будут осознанно и критически относиться к изложению лекции и воспримут ее с большим “коэффициентом полезного действия”.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении аудиторных занятий используются следующие информационные технологии:

- сеть Интернет,
- локальная вычислительная сеть университета,
- мультимедийные технологии визуализации учебной информации,
- Microsoft Office 2007;
- Программный пакет RPS2

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASIIX50VЪPMD-T2330L4"Л024MbЛ60Gb/сумка/проектор inFocusIN24+ (39945,45).

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер измене ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для измене ния и подпись лица, проводившего измене ния
	изме нённых	заме нённых	анну лиро-ван ных	но вых			