

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Современные радиосистемы телекоммуникаций Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Информационные процессы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):** Ишмуратов Р.А.

**Рецензент(ы):** Карпов А.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Казань  
2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
  - 4.2 Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3 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
  - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1 Основная литература
  - 7.2 Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) Ишмуратов Р.А.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способность описывать новые методики инженерно-технологической деятельности
ОПК-3	Способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиопизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач
ПК-2	Способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиопизики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта
ПК-4	Способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- физические и технические принципы построения современных радиосистем телекоммуникаций;
- основные технические характеристики современных радиосистем;
- структурно-функциональные схемы радиосистем телекоммуникаций;
- классификация современных радиосистем телекоммуникаций и области применения;
- современные информационные технологии для анализа и проектирования современных радиосистем.

2. должен уметь:

- применять физические и технические знания для построения современных радиосистем телекоммуникаций;
- компетентно оценивать и проводить сравнение технических характеристик современных радиосистем;
- анализировать структурно-функциональные схемы радиосистем телекоммуникаций;
- проводить классификацию современных радиосистем применительно к областям применения;
- самостоятельно приобретать новые знания в области радиосистем.

3. должен владеть:

- физико-техническим аппаратом для самостоятельной разработки и применения радиосистем и их отдельных блоков;
- методами радиофизических измерений;
- методами цифровой обработки сигналов;
- способностью применять сравнительный подход к реализации передачи данных посредством использования различных систем телекоммуникаций;
- современными информационными технологиями для анализа и проектирования современных радиосистем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способностью применять физические и технические знания для построения современных радиосистем телекоммуникаций;
- способностью применять физико-техническим аппаратом для самостоятельной разработки и применения радиосистем и их отдельных блоков;
- способностью проводить профессиональную оценку и анализ технических характеристик современных радиосистем;
- готовностью самостоятельно изучать и применять новые существующие и перспективные радиосистемы;
- способностью эффективно применять современные информационные технологии применительно к радиосистемам.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.03 "Радиофизика (Информационные процессы и системы)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, в 2 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 14 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

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

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Классификация современных радиосистем и сетей телекоммуникаций	2	2	0	0	8
2.	Тема 2. Физические и технические основы передачи сигналов и построения отдельных блоков радиосистем	2	2	6	0	8
3.	Тема 3. Структурная и функциональная схемы современных стандартных радиосистем	2	2	4	0	8
4.	Тема 4. Спутниковая радиосвязь	2	2	0	0	8
5.	Тема 5. Сотовая наземная радиосвязь и радиосистемы	2	4	0	0	6
6.	Тема 6. Компьютерные и телекоммуникационные системы и сети и программно-аппаратные комплексы	2	2	4	0	6
	Итого		14	14	0	44

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Классификация современных радиосистем и сетей телекоммуникаций

Физические и технические основы, история и развитие систем передачи информации на расстояние. Сигналы и их спектры. Модулированные сигналы. Проводная и беспроводная передача сигналов. Частотное разделение каналов (FDMA). Временное разделение каналов (TDMA).

###### Тема 2. Физические и технические основы передачи сигналов и построения отдельных блоков радиосистем

Физические характеристики электромагнитных волн. Радиодиапазон и его поддиапазоны. Применение и особенности распространения радиоволн различных диапазонов в атмосфере Земли.

Излучение электромагнитных волн. Электрический и магнитный диполь Герца. Диаграмма направленности. Антенны вертикальной и горизонтальной поляризации. Различные конструкции антенн. Штыревые антенны, антенны «волновой канал», рамочные антенны. Антенны СВЧ диапазона. Современные антенные системы и фазированные антенные решетки.

###### Тема 3. Структурная и функциональная схемы современных стандартных радиосистем

Аналоговые и цифровые радиосистемы. Последовательное преобразование сигнала и функциональная схема радиосистем. Модуляция и демодуляция. Методы разделения каналов. Цифровое кодирование.

###### Тема 4. Спутниковая радиосвязь

Особенности распространения радиоволн при использовании на радиотрассах космических ретрансляторов. Частоты и антенны космической радиосвязи. Типы орбит ретрансляторов, их преимущества и недостатки.

Радиосистемы связи с использованием спутников-ретрансляторов геостационарных систем. Радиоаппаратура малогабаритных приемных станций VSAT и USAT. Протоколы для систем связи с использованием станций VSAT.

Перспективные низкоорбитальные спутниковые системы радиосвязи и их принципиальное отличие от традиционных систем связи. Службы глобальной спутниковой связи с использованием радиотелефонов.

###### Тема 5. Сотовая наземная радиосвязь и радиосистемы

История развития сотовой связи. Принцип сотового разделения. Основные модели сот. Транковские радиосистемы и их назначение. Принципы выделения канала при транковой радиосвязи.

Принципы работы сотовой связи. Структура и службы современных наземных сотовых радиосистем. Базовые станции. Установление связи и автоматическое переключение (эстафетная передача).

Общеввропейская цифровая сотовая система стандарта GSM и структура ее сети. Центры управления системой. Основные типы радиопакетов (кадров) системы.

Безопасность работы в цифровой сотовой системе. Алгоритмы шифрования.

Использование широкополосных сигналов и кодовое разделение каналов. Сотовая система CDMA и ее структурная схема.

**Тема 6. Компьютерные и телекоммуникационные системы и сети и программно-аппаратные комплексы**

Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей в единые информационные системы. Отрытая модель OSI и ее уровни и протоколы. Физический и логический уровни (канальный и сетевой) систем передачи данных. Роль модели OSI в построении информационных систем и сетей.

Линии связи компьютерных и информационных систем и сетей. Аппаратное обеспечение линий телекоммуникаций. Шины и протоколы. Интегральные микросхемы и интеллектуальные модули ввода/вывода.

Принципы построения распределенных информационно-измерительных систем и программно-аппаратных комплексов сбора данных и управления.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам электронной библиотеки - <http://window.edu.ru>

Научная электронная библиотека книг и журналов - <http://www.elibrary.ru>

Техническая библиотека - <http://www.techlibrary.ru>

**6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 2</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-2 , ПК-4 , ПК-5 , ОПК-3	1. Классификация современных радиосистем и сетей телекоммуникаций 2. Физические и технические основы передачи сигналов и построения отдельных блоков радиосистем 3. Структурная и функциональная схемы современных стандартных радиосистем 4. Спутниковая радиосвязь 5. Сотовая наземная радиосвязь и радиосистемы 6. Компьютерные и телекоммуникационные системы и сети и программно-аппаратные комплексы
2	Письменная работа	ОПК-3 , ПК-2 , ПК-4 , ПК-5	2. Физические и технические основы передачи сигналов и построения отдельных блоков радиосистем 3. Структурная и функциональная схемы современных стандартных радиосистем 6. Компьютерные и телекоммуникационные системы и сети и программно-аппаратные комплексы
	<b>Зачет</b>	ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
1	Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
2	Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
		Зачтено		Не зачтено	
	<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### **6.3 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**

#### **Семестр 2**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Устный опрос**

Тема 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6

1. Классификация, назначение, история и развитие радиосистем и сетей телекоммуникаций.
2. Архитектура и конфигурация радиосистем и сетей телекоммуникаций.
3. Технические характеристики радиосистем и сетей телекоммуникаций.
4. Структурно-функциональные схемы передающих и приемных устройств радиосистем.
5. Способы организации многостанционного доступа в современных радиосистемах и сетях.
6. Принципы частотного и временного разделение каналов.
7. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
8. Спутниковая радиосвязь и ее применение.
9. Радиосистемы связи на спутниках-ретрансляторах геостационарных систем.
10. Перспективные низкоорбитальные спутниковые системы радиосвязи и их отличия от традиционных систем космической связи.
11. Службы глобальной спутниковой связи с использованием радиотелефона.
12. Транковые радиосистемы и их назначение. Принципы выделения канала при транковой радиосвязи.
13. Сотовая радиосвязь и сети и их применение.
14. Антенны радиосвязи различного типа и диапазона.
15. Назначение и структурная схема ретранслятора. Зона обслуживания ретранслятора.
16. Радиоаппаратура малогабаритных приемных станций VSAT и USAT.
17. Основные стандарты сотовых радиосистем и емкость сотовой сети.
18. Основные модели сот.
19. Принципы организации аналоговой сотовой радиосистемы. Структурная схема сотовой сети. Установление связи и автоматическое переключение (эстафетная передача) для сотовых радиосистем.
20. Общеввропейская цифровая сотовая система GSM и структура ее сети. Емкость сотовой радиосистемы.
21. Центры управления системой сотовой связи GSM. Регистры положения и перемещения.
22. Типы радиопакетов, используемые в сотовой радиосистеме. Частотная характеристика и временная маска для радиопакета.
23. Безопасность работы в цифровой сотовой системе. Алгоритм RSA шифрования с открытым ключом.
24. Использование широкополосных сигналов и кодовое разделение каналов.

##### **2. Письменная работа**

Тема 2 , 3 , 6

1. Архитектура и конфигурация радиосистем и сетей телекоммуникаций.
2. Технические характеристики радиосистем и сетей телекоммуникаций.
3. Структурно-функциональные схемы передающих и приемных устройств радиосистем.
4. Принципы частотного и временного разделение каналов.
5. Антенны радиосвязи различного типа и диапазона.

##### **Зачет**

Вопросы к зачету

1. Классификация, назначение, история и развитие радиосистем и сетей телекоммуникаций.
2. Архитектура и конфигурация радиосистем и сетей телекоммуникаций.
3. Технические характеристики радиосистем и сетей телекоммуникаций.
4. Структурно-функциональные схемы передающих и приемных устройств радиосистем.
5. Способы организации многостанционного доступа в современных радиосистемах и сетях.
6. Принципы частотного и временного разделение каналов.
7. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
8. Спутниковая радиосвязь и ее применение.
9. Радиосистемы связи на спутниках-ретрансляторах геостационарных систем.
10. Перспективные низкоорбитальные спутниковые системы радиосвязи и их отличия от традиционных систем космической связи.
11. Службы глобальной спутниковой связи с использованием радиотелефона.
12. Транковые радиосистемы и их назначение. Принципы выделения канала при транковой радиосвязи.
13. Сотовая радиосвязь и сети и их применение.
14. Антенны радиосвязи различного типа и диапазона.
15. Назначение и структурная схема ретранслятора. Зона обслуживания ретранслятора.
16. Радиоаппаратура малогабаритных приемных станций VSAT и USAT.
17. Основные стандарты сотовых радиосистем и емкость сотовой сети.
18. Основные модели сот.



19. Принципы организации аналоговой сотовой радиосистемы. Структурная схема сотовой сети. Установление связи и автоматическое переключение (эстафетная передача) для сотовых радиосистем.
20. Общеввропейская цифровая сотовая система GSM и структура ее сети. Емкость сотовой радиосистемы.
21. Центры управления системой сотовой связи GSM. Регистры положения и перемещения.
22. Типы радиопакетов, используемые в сотовой радиосистеме. Частотная характеристика и временная маска для радиопакета.
23. Безопасность работы в цифровой сотовой системе. Алгоритм RSA шифрования с открытым ключом.
24. Использование широкополосных сигналов и кодовое разделение каналов.
25. Сотовые системы CDMA и их структурные схемы. Число абонентов на 1 соту, использование прямых и обратных каналов.
26. Беспроводной радиотелефон для работы в пикосотовых структурах. Общеввропейский стандарт DECT беспроводных радиотелефонов.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	25
2	Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	25
			Всего 50
	<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**7.1 Основная литература:**

1. Тищенко А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1. Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М,2013 - 104 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=371411>
2. Бельтов А. Г. Технологии мобильной связи: услуги и сервисы / А.Г. Бельтов, И.Ю. Жуков, Д.М. Михайлов, А.В. Стариковский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 206 с <http://znanium.com/bookread.php?book=371449>
3. Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС [Электронный ресурс] : монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 260 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=442662>

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О.В. Шишов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 462 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=263337>
2. Технические средства информатизации: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 608 с <http://znanium.com/bookread.php?book=410390>

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Научно-технический периодический журнал - <http://cta.ru>  
Научно-технический периодический журнал "Современная электроника" - <http://se.ru>  
Русскоязычный электронный ресурс Microsoft Developer Network - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические работы, самостоятельная работа студентов, консультации.

Лекционные занятия дополняются практическими занятиями, что позволяет студентам лучше усвоить теоретический материал лекции.

Часть практических занятий проводится в интерактивном режиме в режиме диалога преподавателя и студента.

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

Освоение дисциплины "Современные радиосистемы телекоммуникаций" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Современные радиосистемы телекоммуникаций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе Информационные процессы и системы .