

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики		
Учебный план	b110302-ТелекомСист-22-4.rlx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 7	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	60		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Доцент, Рыжаков В.В.

Рабочая программа дисциплины

Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н. Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Освоение компетенций реализации систем формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Микропроцессорные устройства электросвязи
2.1.2	Технологии сетей радиодоступа
2.1.3	Аналоговая схемотехника
2.1.4	Цифровая схемотехника
2.1.5	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.6	Антенно-фидерные устройства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Надежность и безопасность систем связи и телекоммуникаций
2.2.3	Эксплуатация и управление сетями и системами связи
2.2.4	Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость
2.2.5	Техническое обеспечение цифровой обработки сигналов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	ПК-2.7: Определяет функциональную структуру объектов, систем связи (телекоммуникационных систем)
	ПК-2.8: Обосновывает выбор информационных технологий, предварительных технических решений по объектам, системам связи (телекоммуникационным системам) и их компонентам, оборудованию и программного обеспечения
	ОПК-4.4: Использует возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации
	ОПК-4.5: Использует методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техники инженерной и компьютерной графики
	ОПК-3.1: Осуществляет поиск информации из различных источников и баз данных о закономерностях передачи информации в инфокоммуникационных системах, основных видах сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенностях передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
	ОПК-3.2: Анализирует принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ОПК-3.3: Решает задачи обработки, хранения и представления в требуемом формате информации с помощью средств вычислительной техники

	ОПК-3.4: Строит вероятностные модели для конкретных процессов, проводит необходимые расчеты в рамках построенной модели
	ОПК-2.1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-2.2: Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Цели, задачи, методы и способы формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.1.2	Методы и способы формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа телекоммуникационных систем
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать методы и способы формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.2.2	Разрабатывать модели формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.2.3	Разрабатывать архитектуры систем формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.2.4	Разрабатывать функциональные схемы систем формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.2.5	Разрабатывать алгоритмы работы систем формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.2.6	Разрабатывать компьютерные модели систем формирования и обработки сигналов сетей радиодоступа
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Мобильные радиоканалы						
1.1	Распространение радиоволн в каналах мобильной связи /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.2	Распространение радиоволн в каналах мобильной связи /Пр/	7	8	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.3	Распространение радиоволн в каналах мобильной связи /Ср/	7	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
Раздел 2. Технология OFDM						
2.1	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Лек/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.2	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Пр/	7	12	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.3	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Ср/	7	15	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
Раздел 3. Цифровая обработка OFDM сигналов						
3.1	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Лек/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
3.2	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Пр/	7	12	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	

3.3	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Ср/	7	15	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	
Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	Проектирование цепи обработки OFDM-сигналов /Контр.раб./	7	10	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.2	Зачтено /Зачёт/	7	10	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1 Л2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фокин Г. А.	Сети радиодоступа: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Маглицкий, Б. Н.	Основы технологии OFDM: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Федосов, В. П., Воронин, В. В., Кучерявенко, С. В., Легин, А. А., Ломакина, А. В., Ибадов, Р. Р., Федосова, В. П.	Сети связи для многопользовательских систем в условиях канала с переотражениями на основе OFDM-MIMO-принципов: монография	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Шинаков, Ю. С.	Формирование и обработка сигнала в системах мобильной связи с технологией OFDM (имитационное моделирование в системе MATLAB&SIMULINK) (MatLab 2011a): практикум	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Э2	КиберЛенинка - научная электронная библиотека

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Word 2010
6.3.1.2	Microsoft Exsel 2010
6.3.1.3	MatLAB

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционные аудитории, оснащенные навесным экраном, мультимедийным проектором, демонстрационными слайдами по дисциплине, Компьютеры.
-----	---