

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 04.07.2025 09:59:32
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz110302-ТелекомСист-25-5.plx
11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ
Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	4	4	6	6
Практические	2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	4	4	8	8	12	12
Контактная работа	4	4	8	8	12	12
Сам. работа	32	32	60	60	92	92
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	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 11.06.2025 протокол № 5.

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	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.4	Аналоговая схемотехника
2.1.5	Цифровая схемотехника
2.1.6	Антенно-фидерные устройства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Надежность и безопасность систем связи и телекоммуникаций
2.2.2	Эксплуатация и управление сетями и системами связи
2.2.3	Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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	
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-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	
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, оборудования и программного обеспечения	
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

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/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
1.2	Распространение радиоволн в каналах мобильной связи /Пр/	4	2	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Распространение радиоволн в каналах мобильной связи /Ср/	4	32	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	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
	Раздел 2. Технология OFDM					
2.1	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.2	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Пр/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Основы OFDM. Кодирование и модуляция. Синхронизация в OFDM. Оценивание и выравнивание канала. /Ср/	5	30	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	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
	Раздел 3. Цифровая обработка OFDM сигналов					
3.1	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.2	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Пр/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.3	Дискретные системы и цепи. Основы цифровой фильтрации и корреляционного анализа дискретных сигналов. /Ср/	5	30	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	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	

	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Проектирование цепи обработки OFDM -сигналов /Контр.раб./	5	0	ОПК-2.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.2	Зачтено /Зачёт/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА				
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации				
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	Белов Л. А.	Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс	1
Л1.2	Сафин А. Р., Белов Л. А., Кулешов В. Н., Удалов Н. Н., Богачев В. М., Коптев Г. И., Царапкин Д. П., Хрюнов А. В., Болдырева Т. И.	Формирование колебаний и сигналов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Фокин Г. А.	Сети радиодоступа: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2	Маглицкий, Б. Н.	Основы технологии OFDM: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	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	Engee			
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.			