

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 16.06.2026 11:44:06  
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

## **Беспроводные сети доступа** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>	
Учебный план	b110302-КорпИнфСист-25-4.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 8
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	9 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*Старший преподаватель, Семенова Лариса Леонидовна*

Рабочая программа дисциплины

**Беспроводные сети доступа**

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): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Рыжаков В.В., к.ф.-м.н.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков и компетенций, необходимых для построения современных сетей и систем широкополосного радиодоступа (ШРД), предоставляющих разнообразные услуги связи как фиксированным, так и мобильным абонентам, а также особенностей технических характеристик радиодоступа различных стандартов.
1.2	Изучение дисциплины "Технологии сетей радиодоступа" способствует формированию у обучающихся компетенций, позволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости систем и сетей радиодоступа.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	ФГД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Введение в профессиональную деятельность
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физика
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.1.5	Инженерная математика
2.1.6	Микропроцессорные устройства электросвязи
2.1.7	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.8	Аналоговая схемотехника
2.1.9	Цифровая схемотехника
2.1.10	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.11	Электроника
2.1.12	Антенно-фидерные устройства
2.1.13	Электромагнитные поля и волны
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Наземные и космические системы радиосвязи
2.2.3	Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1.1:</b> Определяет назначение, свойства, состав, структуру, принципы построения, организации и функционирования информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, технологий и систем связи, телекоммуникационных систем различных типов	
<b>УК-1.1:</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
<b>УК-1.2:</b> Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
<b>УК-1.3:</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
<b>ПК-2.13:</b> Использует современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение и компьютерные программы, для моделирования, включая построение вероятностных моделей, анализа, проведения расчетов и проектирования информационных потоков в сетях связи, узлов, сетей и систем связи и распределительных сетей, управления производственными и бизнес- процессами	
<b>ПК-3.2:</b> Выполняет измерения параметров и характеристик информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, систем и сетей связи и телекоммуникаций	
<b>ПК-4.14:</b> Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ	
<b>ПК-5.4:</b> Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов профессиональной деятельности, содержание сферы профессиональной деятельности	
<b>ПК-3.4:</b> Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и представляет полученные данные	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- нормативные документы, определяющие правила внедрения и эксплуатации сетей радиодоступа

3.1.2	- функциональную структуру объектов систем связи (телекоммуникационных систем);
3.1.3	- возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации;
3.1.4	- методы компьютерного моделирования физических процессов в сетях радиодоступа;
3.1.5	- особенностях передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем радиодоступа;
3.1.6	- принципы построения телекоммуникационных систем радиодоступа различных типов и способы распределения информации в сетях связи;
3.1.7	- методы и навыки обеспечения информационной безопасности при поиске, хранении, обработке, анализе и представлении в требуемом формате информации из различных источников и баз данных;
3.1.8	- современную терминологию, основные принципы построения и области применения систем радиодоступа,
3.1.9	- технологии передачи данных и маршрутизации в сетях радиодоступа;
3.1.10	- протоколы предоставления телекоммуникационных услуг в сетях радиодоступа;
3.1.11	- задачи, возникающие при проектировании систем радиодоступа, и пути их решения, существующие на данный
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- проектировать и разрабатывать программно-аппаратные решения на основе технологии сетей радиодоступа;
3.2.2	- разрабатывать функциональную структуру объектов систем радиодоступа;
3.2.3	- подключать беспроводные устройства с программным обеспечением;
3.2.4	- работать в программных приложениях для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации;
3.2.5	- работать с программами и ресурсами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных;
3.2.6	- анализировать работоспособность сети радиодоступа в целом и её узлов по отдельности;
3.2.7	- обеспечивать безопасность беспроводных сетей;
3.2.8	- предоставлять услуги на основе персональных сетей радиодоступа стандарта IEEE 802.15: технологии Bluetooth, IEEE 802.15.3(4);
3.2.9	- проводить разработку и исследования экспериментальных моделей радиодоступа;
3.2.10	- делать оценку перспектив внедрения телекоммуникационных услуг;
3.2.11	- проводить теоретические исследования (поиск, синтез, анализ) литературных источников по проблемам, возникающим в системах радиодоступа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Сети широкополосного радиодоступа. Эволюция сетей радиодоступа.</b>					
1.1	Анализ кодов и их применение в системах передачи информации. Анализ систем модуляции и сигнально- кодовых конструкций. /Лаб/	8	4	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Методы модуляции и кодирования /Лаб/	8	4	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2	
1.3	Анализ блоковых сигнально-кодовых конструкций в гауссовом канале. /Ср/	8	5	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. 2. Оборудование радиодоступа аналоговых технологий и первых поколений цифровых технологий. Сети радиодоступа к ТФОП стандартов DECT.</b>					

2.1	Основы планирования беспроводной сети связи. /Лаб/	8	4	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Оборудование радиодоступа аналоговых технологий и первых поколений цифровых технологий. Сети радиодоступа к ТФОП стандартов DECT. /Ср/	8	5	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 3. 3. Стандарты WiFi беспроводных локальных сетей. Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа.</b>					
3.1	Расчет потерь в сети ШРД Определить радиус соты при заданных параметрах системы. /Лаб/	8	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Определение радиуса соты при заданных параметрах системы. /Лаб/	8	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2	
3.3	Анализ линейных, циклических, блоковых кодов. /Ср/	8	5		Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 4. 4. Персональные сети радиодоступа: Bluetooth, ZIGBEE, UWB. Технологии: WiMax, 1xEVDO, HSDPA/HSUPA.</b>					
4.1	Частотно-территориальное планирование сети WCDMA. /Лаб/	8	4	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.3an. /Ср/	8	5	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 5. 5. Сравнительный анализ технологий: WiMax, 1xEVDO, HSDPA/HSUPA. Стандарт беспроводных локальных сетей: IEEE 802.11.</b>					
5.1	Расчет характеристик сети WiFi /Лаб/	8	4	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2	
5.2	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.11n. /Ср/	8	5	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 6. 6. Безопасность беспроводных сетей. Персональные сети радиодоступа стандарта IEEE 802.15</b>					

6.1	Расчет характеристик сети спутниковой мобильной связи. /Лаб/	8	4	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Модель канала с межсимвольной интерференцией /Ср/	8	4	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 7. 7. Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16. Технические основы планирования сетей радиодоступа.</b>						
7.1	Лабораторная работа № 6 Исследование моделей распространения радиоволн. /Лаб/	8	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2	
7.2	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.16. /Ср/	8	3	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 8. 8. Выбор оборудования сетей радиодоступа. Проектирование и строительство систем радиодоступа в РФ.</b>						
8.1	Практическое занятие № 8. Расчет зоны покрытия сети 4G. /Лаб/	8	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Анализ сверточных сигнально-кодовых конструкций в гауссовом канале /Ср/	8	8	ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Контрольная работа /Контр.раб./	8	0	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 9. Зачет</b>						
9.1	зачет /Зачёт/	8	0	ПК-1.1 ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

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
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Самуйлов К. Е., Василевский В. В., Васин Н. Н., Королькова А. В., Шалимов И. А., Кулябов Д. С.	Сети и телекоммуникации: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Дибров М. В.	Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Берлин А. Н.	Высокоскоростные сети связи	Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Росляков А. В.	Сети связи: Учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации»	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Берлин А.Н.	Высокоскоростные сети связи: учебное пособие	Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Пролетарский А. В., Баскаков И. В., Федотов Р. А., Бобков А. В., Чирков Д. Н., Платонов В. А.	Беспроводные сети Wi-Fi: учебное пособие	Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Сорокин Г.И.	Учебно-методическое пособие по дисциплине Сети и системы радиосвязи: учебно-методическое пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015, электронный ресурс	1
Л3.2	Сутягина Л. Н.	Проектирование городской наложенной мультисервисной сети связи общего пользования: Методические указания по выполнению курсового проекта	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, электронный ресурс	1

ЛЗ.3	Васин Н. Н., Кузнецов М. В., Ротенштейн И. В.	Сети и системы передачи информации: Методические указания по курсовому проектированию	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, электронный ресурс	1
------	---	---	---	---

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="https://window.edu.ru">https://window.edu.ru</a>
Э2	Электронная интернет библиотека технической литературы <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Э3	Федеральное государственное унитарное предприятие «Главный радиочастотный центр» (ФГУП «ГРЧЦ») <a href="http://www.grfc.ru/grfc/">http://www.grfc.ru/grfc/</a>
Э4	Портал по вопросам связи, информационных технологий и массовых коммуникаций <a href="https://rspectr.com">https://rspectr.com</a>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Engage - российская платформа математических вычислений и динамического моделирования.

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор).
7.2	Учебная аудитория У304 "Лаборатория инфокоммуникационных систем и сетей", оборудованная персональными компьютерами
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.