

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 06:23:52  
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 2026 г., протокол УМС №5

## Беспроводные сети доступа рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>	
Учебный план	bz110302-КорпИнфСист-26-5.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачет 5 контрольная работа 5
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	4	4	4	4
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 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Рыжаков В.В., к.ф-м.н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
<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

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-5.4:</b>	<b>Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов профессиональной деятельности, содержание сферы профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-4.14:</b>	<b>Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ</b>
<b>ПК-3.2:</b>	<b>Выполняет измерения параметров и характеристик информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, систем и сетей связи и телекоммуникаций</b>
<b>ПК-3.4:</b>	<b>Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и представляет полученные данные</b>
<b>УК-1.1:</b>	<b>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</b>
<b>УК-1.2:</b>	<b>Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</b>
<b>УК-1.3:</b>	<b>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</b>
<b>ПК-1.1:</b>	<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>
<b>ПК-2.13:</b>	<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>

**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 момент.
<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/	5	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Методы модуляции и кодирования /Лаб/	5	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2	
1.3	Анализ блоковых сигнально-кодовых конструкций в гауссовом канале. /Ср/	5	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 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/	5	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Оборудование радиодоступа аналоговых технологий и первых поколений цифровых технологий. Сети радиодоступа к ТФОП стандартов DECT. /Ср/	5	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 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/	5	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Определение радиуса соты при заданных параметрах системы. /Лаб/	5	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2	
3.3	Анализ линейных, циклических, блоковых кодов. /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 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/	5	2	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.3an. /Ср/	5	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 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	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.11n. /Ср/	5	7	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 6. 6. Безопасность беспроводных сетей. Персональные сети радиодоступа стандарта IEEE 802.15</b>					
6.1	Модель канала с межсимвольной интерференцией /Ср/	5	10	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 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	Анализ схемы корректирующего кодирования и декодирования в стандарте IEEE 802.16. /Ср/	5	8	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 8. 8. Выбор оборудования сетей радиодоступа. Проектирование и строительство систем радиодоступа в РФ.</b>					
8.1	Анализ сверточных сигнально-кодовых конструкций в гауссовом канале /Ср/	5	11	ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	ПК-2.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 9. Зачет</b>					
9.1	зачет /Зачёт/	5	4	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

## 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	Носов, В. И.	Сети радиодоступа. Ч.1: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023, электронный ресурс	1
Л1.2	Хазан В.Л.	Системы специальной радиосвязи: Учебное пособие	Вологда: Инфра- Инженерия, 2025, электронный ресурс	1
Л1.3	Степанова И. В., Данилов А. Н.	Варианты и подходы к проектированию систем мобильного доступа технологии Wi-Fi: учебное пособие. Для бакалавров, направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль подготовки Сети связи и системы коммутации. Для магистров, направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Москва: МТУСИ, 2024, электронный ресурс	1

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	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
Л2.2	Берлин А.Н.	Высокоскоростные сети связи: учебное пособие	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Берлин А. Н.	Высокоскоростные сети связи	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.4	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
Л2.5	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

Л2.6	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
------	--------------	--	--	---

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Бобровский А. В., Симонина О. А.	Технологии сетей радиодоступа: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических заданий	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Васильева А. С.	Конспект лекций по дисциплине «Проектирование инфокоммуникационных сетей и систем» для направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника»: методические материалы	Тольятти: ПВГУС, 2025, 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	Engae - 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"
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.