

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 16.06.2026 12:38:08
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

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Наземные и космические системы радиосвязи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики	
Учебный план	bz110302-КорпИнфСист-25-4.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	288	Виды контроля на курсах: экзамены 5 зачеты с оценкой 5
в том числе:		
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	235	
часов на контроль	13	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	12	12	14	14
Лабораторные			12	12	12	12
Практические	2	2	12	12	14	14
Итого ауд.	4	4	36	36	40	40
Контактная работа	4	4	36	36	40	40
Сам. работа	68	68	167	167	235	235
Часы на контроль			13	13	13	13
Итого	72	72	216	216	288	288

Программу составил(и):

Препод., Бабкин Александр Юрьевич

Рабочая программа дисциплины

Наземные и космические системы радиосвязи

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 доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель:
1.2	- изучение общих принципов построения и функционирования аппаратуры аналоговых и цифровых систем радиосвязи (СРС);
1.3	- ознакомление с основными схемотехническими принципами реализации оборудования;
1.4	- изучение линейных трактов на наземных и спутниковых линиях связи;
1.5	- освоение методов расчета параметров трактов распространения сигнала, организованных посредством оборудования радиорелейных, спутниковых и мобильных систем;
1.6	- ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области телекоммуникаций и перспективами развития СРС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Сети связи и системы коммутации
2.1.2	Цифровая обработка сигналов
2.1.3	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.4	Антенно-фидерные устройства
2.1.5	Технологии сетей радиодоступа
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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.7: Определяет оптимальную конфигурацию и топологию транспортной сети	
ПК-2.8: Разрабатывает технологические решения, обеспечивающие эффективное использование ресурсов транспортной сети подвижной радиосвязи	
ПК-5.4: Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов профессиональной деятельности, содержание сферы профессиональной деятельности	
ПК-5.5: Оценивает показатели производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости объекта профессиональной деятельности	
ПК-5.6: Подготавливает варианты концепций объекта профессиональной деятельности	
ПК-5.7: Проводит сравнительный анализ вариантов концепций объекта профессиональной деятельности, определяет риски, связанные с реализацией различных вариантов	
ПК-5.8: Выбирает и согласовывает с заказчиком оптимальный вариант концепции объекта профессиональной деятельности	
ПК-5.9: Оценивает ресурсы, необходимые для реализации проекта по выбранному варианту концепции объекта профессиональной деятельности	
ПК-5.10: Использует персональный компьютер, множительную технику, сканер и факс при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности	
ПК-5.11: Использует текстовый редактор, графическую программу при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности	
ПК-5.12: Разрабатывает отчетную документацию при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности	
ПК-5.13: Наполняет графические разделы проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности	
ПК-4.14: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ	
ПК-3.1: Определяет методы анализа качественных показателей работы сетей связи на основе данных статистики и радиоизмерений	
ПК-3.2: Выполняет измерения параметров и характеристик информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, систем и сетей связи и телекоммуникаций	

ПК-3.3: Анализирует показатели текущего состояния сети доступа и транспортной сети подвижной радиосвязи
ПК-3.4: Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и представляет полученные данные
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
ПК-1.1: 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
ПК-1.4: Определяет принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем
ПК-1.5: Определяет технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа
ПК-2.1: Собирает исходные данные, необходимые для разработки схемы организации связи
ПК-2.9: Выполняет разработку транспортной сети, оборудования соединительных линий
ПК-2.10: Выработывает синергетические решения объединения транспортных сетей организаций связи
ПК-2.11: Проводит экспертизу сетевых решений и оптимизацию зон и участков транспортной сети
ПК-2.12: Определяет функциональную структуру объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)
ПК-2.13: 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
ПК-2.14: Определяет состав, разрабатывает и согласовывает схемы организации связи, отчетной документации для заказчика
ПК-2.15: Составляет перечень каталогов и справочников, электронных баз данных в области связи (телекоммуникаций) при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-2.16: Определяет номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, технологии производства работ при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-2.17: Составляет перечень номенклатуры оборудования заводского производства и его технических характеристик при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-2.3: Использует методы анализа, расчета и моделирования функций, характеристик и параметров аналоговых и цифровых транспортных инфокоммуникационных сетей и сетей доступа, наземных, космических и оптических систем и сетей связи, систем и сетей коммутации, радиодоступа и электропитания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы работы космических и наземных систем радиосвязи и понимать физические процессы, происходящие в них
3.1.2	основы построения и функционирования систем радиосвязи,
3.1.3	особенности передачи различных сигналов по каналам систем радиосвязи,
3.1.4	современные и перспективные направления развития систем радиосвязи.
3.2	Уметь:
3.2.1	организовать техническую эксплуатацию устройств, систем и сооружений радиосвязи с учетом требований техники безопасности в том числе: осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса средств связи, применять современные методы их обслуживания и ремонта, обладать способностью производить поиск и устранение неисправностей, осуществлять резервирование;
3.2.2	составить заявку на оборудование, подготовить техническую документацию на ремонт оборудования, средств и систем радиосвязи;
3.2.3	применять на практике методы анализа и расчета основных функциональных узлов и энергетических параметров систем радиосвязи;
3.2.4	разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития теории и техники структурные схемы систем радиосвязи с учетом условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики;
3.2.5	проводить расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств радиосвязи в соответствии с требованиями технического задания по объему и видам передаваемой информации и помехозащищенности;
3.2.6	проводить монтаж, наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию систем радиосвязи с доведением услуг до пользователя;
3.2.7	составлять нормативную документацию по эксплуатации и обслуживанию систем радиосвязи;
3.2.8	проводить измерения основных характеристик систем радиосвязи и их функциональных узлов в условиях реальной эксплуатации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Наземные системы радиосвязи					
1.1	Энергетика радиорелейных линий /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Устойчивость связи /Пр/	4	1	ПК-2.3 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Цифровые радиорелейные линии /Ср/	4	34	ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Построение многоствольных РРЛ /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	
1.5	Расчет качественных показателей РРЛ /Пр/	4	1	ПК-2.3 ПК-2.11 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Аппаратная реализация радиорелейных станций /Ср/	4	34	ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Системы подвижной радиосвязи					
2.1	Гранкинговые системы связи /Лек/	5	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Сотовая топография /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.11 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Гранкинговые системы связи /Лаб/	5	2	ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Технология CDMA /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	

2.5	Частотно-территориальное планирование /Лаб/	5	2	ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Частотно-территориальное планирование /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.11 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

2.7	Модели радиоканалов /Ср/	5	55	ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.12 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Расчет качественных показателей цифровой радиорелейной линии /Контр.раб./	5	0	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.14 ПК-2.15 ПК-2.16 ПК-2.17 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.9	зачетСОц /ЗачётСОц/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.12 ПК-2.14 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.13 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1	
Раздел 3. Спутниковые системы связи						
3.1	Орбиты спутников /Лек/	5	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Зоны видимости, покрытия и обслуживания /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

3.3	Геостационарные спутники /Лаб/	5	4	ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Энергетика спутниковых систем связи /Лек/	5	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Расчет односкачковой спутниковой линии связи /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

3.6	Низкоорбитальные системы связи /Ср/	5	56	ПК-2.3 ПК-2.12 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Сети телерадиовещания						
4.1	Стандарты эфирного звукового и телевизионного вещания /Лек/	5	2	УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Передающие антенны звукового и телевизионного вещания /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Радиопередающие устройства звукового и телевизионного вещания /Лаб/	5	2	ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Стандарты спутникового телевизионного вещания /Лек/	5	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Сети звукового и телевизионного вещания /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Распространение радиоволн в НЧ, СЧ и ВЧ диапазонах /Лаб/	5	2	ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.14 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Сети звукового и телевизионного вещания /Ср/	5	56	ПК-2.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

4.8	Проектирование спутниковой системы телевизионного вещания /Контр.раб./	5	0	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.14 ПК-2.15 ПК-2.16 ПК-2.17 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.9	экзамен /Экзамен/	5	9	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.14 ПК-1.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1	

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	Галкин В. А.	Цифровая мобильная радиосвязь: рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Телекоммуникации" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Телекоммуникации"	Москва: Горячая линия - Телеком, 2017	15
Л1.2	Травин Г. А., Травин Д. С.	Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Маглицкий, Б. Н.	Космические и наземные системы радиосвязи: учебное пособие для спо	Саратов: Профобразование, 2024, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Богомолов С. И.	Введение в системы радиосвязи и радиодоступа: Учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Корнюхин В. И., Кочержевский В. Г., Седов В. М.	Учебно-методическое пособие и задания на курсовой проект по курсу Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства в системах радиосвязи и радиодоступа	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://www.micran.ru – сайт научно-производственной фирмы «НПФ «МИКРАН».
Э2	http://radiotec.ru – журнал «Радиотехника»
Э3	http://www.broadcasting.ru – журнал «Broadcasting. Телевидение и радиовещание»
Э4	http://www.viniti.ru – журнал «Радиосвязь, радиовещание и телевидение»

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Word 2010
6.3.1.2	Microsoft Exsel 2010
6.3.1.3	Adobe Acrobat ReaderDC 2010

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/
6.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам (проектор, ПК, экран). Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях.Лаборатория антенно-фидерных устройств оснащена установками:
7.2	Радиорелейная станция МИК
7.3	-РЛ400М;
7.4	Радиорелейная станция МИК-РЛ11Р;
7.5	Измеритель коэффициента ошибок ИКО-155;
7.6	Мультиплексор МЦП-13ВВ;
7.7	Источник бесперебойного электропитания ИБЭП-12