

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 18.06.2025 09:36:37
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-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 **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная работа 271
часов на контроль 13

Виды контроля на курсах:
экзамены 5
зачеты с оценкой 5

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	203	203	271	271
Часы на контроль			13	13	13	13
Итого	72	72	252	252	324	324

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): 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 доцент Рыжаков В.В., к.ф-м.наук

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 схмотехническими 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)	
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-2.5: Определяет методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
ОПК-2.6: Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	
ОПК-2.7: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	
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-3.4: Строит вероятностные модели для конкретных процессов, проводит необходимые расчеты в рамках построенной модели	
ОПК-3.5: Применяет методы и навыки обеспечения информационной безопасности при поиске, хранении, обработке, анализе и представлении в требуемом формате информации из различных источников и баз данных	
ОПК-4.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	
ОПК-4.3: Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения	

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	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	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Устойчивость связи /Пр/	4	1	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Цифровые радиорелейные линии /Ср/	4	34	ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Построение многоствольных РРЛ /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	
1.5	Расчет качественных показателей РРЛ /Пр/	4	1	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

1.6	Аппаратная реализация радиорелейных станций /Ср/	4	34	ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Системы подвижной радиосвязи						
2.1	Транкинговые системы связи /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Сотовая топография /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Транкинговые системы связи /Лаб/	5	2	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Технология CDMA /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	
2.5	Частотно-территориальное планирование /Лаб/	5	2	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Частотно-территориальное планирование /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.7	Модели радиоканалов /Ср/	5	67	ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Расчет качественных показателей цифровой радиорелейной линии /Контр.раб./	5	0	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.9	/ЗачётСОц/	5	4	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1	
Раздел 3. Спутниковые системы связи						
3.1	Орбиты спутников /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

3.2	Зоны видимости, покрытия и обслуживания /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Геостационарные спутники /Лаб/	5	4	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Энергетика спутниковых систем связи /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Расчет односкачковой спутниковой линии связи /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.6	Низкоорбитальные системы связи /Ср/	5	63	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Сети телерадиовещания						

4.1	Стандарты эфирного звукового и телевизионного вещания /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Передающие антенны звукового и телевизионного вещания /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Радиопередающие устройства звукового и телевизионного вещания /Лаб/	5	2	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Стандарты спутникового телевизионного вещания /Лек/	5	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Сети звукового и телевизионного вещания /Пр/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Распространение радиоволн в НЧ, СЧ и ВЧ диапазонах /Лаб/	5	2	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Сети звукового и телевизионного вещания /Ср/	5	73	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.8	Проектирование спутниковой системы телевизионного вещания /Контр.раб./	5	0	ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

4.9	экзамен /Экзамен/	5	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5	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
Л3.1	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