

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 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Наземные и космические системы радиосвязи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики	
Учебный план	b110302-КорпИнфСист-26-4.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: контрольная работа 7,8 экзамен 7,8
в том числе:		
аудиторные занятия	128	
самостоятельная работа	88	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		9 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные			32	32	32	32
Практические	16	16	32	32	48	48
Итого ауд.	48	48	80	80	128	128
Контактная работа	48	48	80	80	128	128
Сам. работа	24	24	64	64	88	88
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

Преод., 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 11.06.2026 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 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	Технологии сетей радиодоступа
2.1.4	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.5	Антенно-фидерные устройства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Регулирование отрасли связи
2.2.2	Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.1: Собирает исходные данные, необходимые для разработки схемы организации связи	
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-2.9: Выполняет разработку транспортной сети, оборудования соединительных линий	
ПК-2.10: Вырабатывает синергетические решения объединения транспортных сетей организаций связи	
ПК-2.11: Проводит экспертизу сетевых решений и оптимизацию зон и участков транспортной сети	
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	
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-1.5: Определяет технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа	
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-3.1: Определяет методы анализа качественных показателей работы сетей связи на основе данных статистики и радионизмерений
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-4.14: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ
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-3.4: Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и представляет полученные данные
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/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Устойчивость связи /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Цифровые радиорелейные линии /Ср/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.7 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Построение многоствольных РРЛ /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	
1.5	Расчет качественных показателей РРЛ /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Аппаратная реализация радиорелейных станций /Ср/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.7 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Системы подвижной радиосвязи					
2.1	Транкинговые системы связи /Лек/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Сотовая топография /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Технология CDMA /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	
2.4	Частотно-территориальное планирование /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
2.5	Модели радиоканалов /Ср/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.7 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 3. Спутниковые системы связи					
3.1	Орбиты спутников /Лек/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Зоны видимости, покрытия и обслуживания /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Энергетика спутниковых систем связи /Лек/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Расчет односкачковой спутниковой линии связи /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
3.5	Низкоорбитальные системы связи /Ср/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.7 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Расчет радиолинии /Контр.раб./	7	0	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-3.1 ПК-3.3 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
3.7	Экзамен /Экзамен/	7	36	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-5.9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1	
	Раздел 4. Сети телерадиовещания					
4.1	Стандарты эфирного звукового и телевизионного вещания /Лек/	8	8	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Передающие антенны звукового и телевизионного вещания /Пр/	8	16	ПК-2.1 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	

4.3	Основы технической эксплуатации РРЛ Нормирование качества связи Частотно-территориальное планирование Транкинговые системы связи /Лаб/	8	16	ПК-2.3 ПК- 2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК- 2.10 ПК- 2.11 ПК- 2.12 ПК- 2.13 ПК- 2.14 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК- 3.2 ПК-3.4 ПК-5.4 ПК- 5.6 ПК-5.10 ПК-5.11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Стандарты спутникового телевизионного вещания /Лек/	8	8	ПК-1.1 ПК- 1.4 ПК-1.5 УК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Сети звукового и телевизионного вещания /Пр/	8	16	ПК-2.1 ПК- 2.3 ПК-2.7 ПК-2.9 ПК- 3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 УК -1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Распространение радиоволн в НЧ, СЧ и ВЧ диапазонах Геостационарные спутники Радиопередающие устройства звукового и телевизионного вещания Расчет зон френеля /Лаб/	8	16	ПК-2.3 ПК- 2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК- 2.10 ПК- 2.11 ПК- 2.12 ПК- 2.13 ПК- 2.14 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК- 3.2 ПК-3.4 ПК-5.4 ПК- 5.6 ПК-5.10 ПК-5.11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Сети звукового и телевизионного вещания /Ср/	8	64	ПК-2.1 ПК- 2.7 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК- 5.7 УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4	
4.8	кр Проектирование спутниковой системы телевизионного вещания /Контр.раб./	8	0	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- 3.1 ПК-3.3 ПК-4.14 ПК -5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК- 5.7 ПК-5.8 УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

4.9	экзамен /Экзамен/	8	36	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.7 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-5.9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1	
-----	-------------------	---	----	---	--------------	--

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
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

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
Л2.2	Андрусевич Л. К., Ищук А. А., Лайко К. А.	Антенны и распространение радиоволн: Учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2010, 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:
	Радиорелейная станция МИК
	РЛ400М;
	Радиорелейная станция МИК-РЛ11Р;
	Измеритель коэффициента ошибок ИКО-155;
	Мультиплексор МЦП-13ВВ;
	Источник бесперебойного электропитания ИБЭП-12
7.2	Лаборатория А505 с установленным программным комплексом для выполнения лабораторных работ (DRRL, SanZone)