

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

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Радиопередающие устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики	
Учебный план	b110302-КорпИнфСист-25-4.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 курсовые проекты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	80	
самостоятельная работа	64	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Демко Анатолий Ильич

Рабочая программа дисциплины

Радиопередающие устройства

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 к.ф.-м.н. доцент Рыжаков Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | изучение методов создания первичных колебаний с необходимой стабильностью частоты, требуемой мощностью выходного сигнала, требуемым видом модуляции и требуемыми качественными показателями. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
--------------------	---------

- | | |
|------------|--|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Аналоговая схемотехника |
| 2.1.2 | Сигналы и сообщения электросвязи |
| 2.1.3 | Электроника |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Наземные и космические системы радиосвязи |
| 2.2.2 | Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость |

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

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

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-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-2.15: 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-3.2: Выполняет измерения параметров и характеристик информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, систем и сетей связи и телекоммуникаций

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-5.10: 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-2.2: Использует методы анализа, расчета и моделирования функций, характеристик и параметров аналоговых, цифровых, микропроцессорных, антенно-фидерных, радиоприемных и радиопередающих устройств, устройств цифровой обработки сигналов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	функциональные схемы радиопередатчиков
3.1.2	компоненты оборудования и программное обеспечение радиопередатчиков
3.1.3	программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных радиопередатчиков;
3.1.4	вероятностные модели для конкретных процессов, необходимые расчеты в рамках построенной модели радиопередатчиков;
3.1.5	методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации радиопередатчиков;
3.1.6	способы и средства измерений и экспериментальных исследований радиопередатчиков;
3.1.7	полученные данные и погрешности результатов измерений радиопередатчиков;
3.1.8	основные принципы генерирования радиосигналов при современных цифровых методах модуляции, используемых в современных радиопередатчиках;
3.1.9	основные принципы умощнения радиосигналов при современных методах модуляции, используемых в современных радиопередатчиках.
3.2 Уметь:	
3.2.1	объяснить работу по функциональным схемам радиопередатчиков
3.2.2	подобрать компоненты оборудования и программное обеспечение радиопередатчиков
3.2.3	пользоваться программными комплексами и основными приемами обработки экспериментальных данных радиопередатчиков;
3.2.4	определять методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации радиопередатчиков;
3.2.5	применять способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования радиопередатчиков;
3.2.6	обрабатывать и представлять полученные данные и оценивать погрешности результатов измерений радиопередатчиков
3.2.7	применить современные методы ремонта радиопередатчика;
3.2.8	осуществить проверку технического состояния радиопередатчика
3.2.9	оценить остаток ресурса радиопередатчика;
3.2.10	составить заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части
3.2.11	радиопередатчика;
3.2.12	использовать нормативную и правовую документацию, регламентирующую эксплуатацию радиопередающих устройств как внутри страны, так и в приграничных районах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о работе радиопередающих устройств					
1.1	Функциональные схемы, параметры и специфика передатчиков. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2 УК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Основные нормативные документы /Ср/	7	4	ПК-2.2 ПК-2.13	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Генератор с внешним возбуждением					
2.1	Генератор с внешним возбуждением. Биполярные транзисторы, полевые транзисторы, электронные лампы /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12 УК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Расчет мощности ГВВ (потребляемая, рассеиваемая, колебательная). /Пр/	7	2	ПК-2.2	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Исследование структурной схемы радиопередатчика /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12	Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Активные элементы, их параметры и характеристики /Ср/	7	4	ПК-2.2	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 3. Схемы генераторов с внешним возбуждением					
3.1	Схемы генераторов с внешним возбуждением по переменному и постоянному току /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.12	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Расчет ГВВ /Пр/	7	2		Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Исследование работы генератора с внешним возбуждением /Лаб/	7	2		Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	ГВВ /Ср/	7	4	ПК-2.2	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Классификация режимов работы генераторов с внешним возбуждением по углу отсечки и напряженности					
4.1	Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки (класс А, В, С, Е) и напряженности (недонапряженный, критический, перенапряженный) /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Расчет параметров ГВВ в критическом режиме /Пр/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Исследование умножителя частоты /Лаб/	7	2	ПК-2.13 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 ПК-5.11	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки и напряженности /Ср/	7	4		Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением					
5.1	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	7	2	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	7	4	ПК-2.13	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением					
6.1	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Расчёт ключевого ГВВ /Пр/	7	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.3	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	7	4		Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 7. Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением					
7.1	Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	Расчёт цепей согласования /Пр/	7	4	ПК-2.2	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.3	Исследование цепи согласования /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

7.4	Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-2.2	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Возбудители радиопередатчиков					
8.1	Возбудители радиопередатчиков /Лек/	7	2		Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Расчёт автогенератора /Пр/	7	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Исследование работы LC автогенератора. Исследование работы кварцевого генератора /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-5.10 ПК-5.11	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.4	Возбудители радиопередатчиков /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-2.2	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 9. Синтезаторы частоты					
9.1	Синтезаторы частоты /Лек/	7	2	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.2	Исследование работы синтезатора частоты косвенного синтеза /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4	Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.3	Расчет синтезатора частоты /Пр/	7	2	ПК-1.1	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.4	Синтезаторы частоты /Ср/	7	4	ПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 10. Радиопередатчики с амплитудной модуляцией					
10.1	Радиопередатчики с амплитудной модуляцией /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.2	Расчёт амплитудного модулятора на выходной электрод /Пр/	7	6	ПК-2.12 ПК-2.13	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.3	Исследование амплитудной модуляции на входной электрод активного элемента. Исследование амплитудной модуляции на выходной электрод активного элемента /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.4	Радиопередатчики с амплитудной модуляцией /Ср/	7	4	ПК-1.1	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 11. Радиопередатчики с однополосной модуляцией					
11.1	Радиопередатчики с однополосной модуляцией /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.2	Расчёт однополосного модулятора фильтрового типа /Пр/	7	4	ПК-3.2 ПК-3.4	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.3	Радиопередатчики с однополосной модуляцией /Ср/	7	4	ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 12. Радиопередатчики с угловой модуляцией					
12.1	Радиопередатчики с угловой модуляцией /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.2	Расчёт частотной модуляции косвенного синтеза /Пр/	7	6	ПК-1.1 ПК-2.2	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.3	Исследование прямого метода частотной модуляции. Исследование косвенного метода частотной модуляции /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.4	Радиопередатчики с угловой модуляцией /Ср/	7	8		Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 13. Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами					

13.1	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.2	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Ср/	7	4		Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 14. Надёжность радиопередатчиков					
14.1	Надёжность радиопередатчиков /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.2	Э1 Э2 Э3 Э4	
14.2	Надёжность радиопередатчиков /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.3	Проектирование радиопередающего устройства с заданным видом модуляции /КП/	7	0	ПК-2.2 ПК-2.15 ПК-2.16 ПК-2.17 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 15. Построение радиопередатчиков на интегральных микросхемах					
15.1	Особенности радиопередатчиков на интегральных микросхемах /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
15.2	Особенности радиопередатчиков на интегральных микросхемах /Ср/	7	4	ПК-2.12 ПК-2.13	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
15.3	/Экзамен/	7	36	ПК-1.1 ПК-2.2 УК-1.1	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
Л1.1	Ворона В. Н.	Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Информационная безопасность телекоммуникационных систем", "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" и "Компьютерная безопасность"	М.: Горячая линия -Телеком, 2007	20
Л1.2	Вовченко П. С., Дегтярь Г. А.	Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства): Практикум для студентов	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Вовченко П. С., Дегтярь Г. А.	Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства): Практикум для студентов	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, электронный ресурс	1
Л2.2	Вовченко П. С., Дегтярь Г. А.	Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства)	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013, электронный ресурс	1
Л2.3	Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов Р. Ю.	Радиопередающие устройства в системах радиосвязи	, 2018, электронный ресурс	1
Л2.4	Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов Р. Ю.	Радиопередающие устройства в системах радиосвязи: учебное пособие	, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Демко А.И.	Радиопередающие устройства: Методическое пособие по курсовому проектированию	Сургут: Издательство СурГУ, 2003	28
Л3.2	Демко А. И.	Радиопередающие устройства: Метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 201100 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение"	Сургут: Изд-во СурГУ, 2001	24
Л3.3	Дёмко А. И., Семенов О. Ю.	Радиопередающие устройства: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2018	15

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Правила регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств www.consultant.ru/document/cons_doc
Э2	Нормативные документы по радио и связи http://radist.su/rossia-normativnye-dokumenty-po-rad/
Э3	Нормы 18-13 Радиопередающие устройства гражданского назначения. Требования на допустимые уровни побочных излучений (с изменениями) https://library-full.nadzor-info.ru/doc/46446
Э4	ГОСТ Р 50842-95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие народнохозяйственного применения. https://standartgost.ru/g/ГОСТ_Р_50842-95

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office (в т.ч. Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint).
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://eleronnet.cc.ua/eleronnet.s.html Сайт по радиопередатчикам.
6.3.2.2	http://www.broadcasting.ru/main.php Сайт журнала «Телевидение и радиовещание».
6.3.2.3	http://dlib.eastview.com Издания по естественным и техническим наукам.
6.3.2.4	Информационно-правовой портал Гарант.ру.
6.3.2.5	Справочно-правовая система «Консультант плюс».

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 (доска, проектор, ПК, экран).
7.2	Лабораторные работы проводятся в специализированной учебной лаборатории У305. В лаборатории имеются универсальные лабораторные макеты «Исследование учебного радиопередатчика», «Устройства генерирования и формирования сигналов» и дополнительное лабораторное оборудование: осциллографы, частотомеры, милливольтметры, универсальные генераторы сигналов.