

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2025 06:42:03  
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	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>	
Учебный план	bz110302-КорпИнфСист-25-4.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>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах: экзамены 4 курсовые проекты 4
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	155	
часов на контроль	9	

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.2	Электроника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Антенно-фидерные устройства
2.2.2	Наземные и космические системы радиосвязи

**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-5.10:</b>	<b>Использует персональный компьютер, множительную технику, сканер и факс при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-5.11:</b>	<b>Использует текстовый редактор, графическую программу при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-5.12:</b>	<b>Разрабатывает отчетную документацию при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-5.13:</b>	<b>Наполняет графические разделы проектно-конструкторской документации на объект 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-2.12:</b>	<b>Определяет функциональную структуру объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)</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>
<b>ПК-2.15:</b>	<b>Составляет перечень каталогов и справочников, электронных баз данных в области связи (телекоммуникаций) при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций</b>
<b>ПК-2.16:</b>	<b>Определяет номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, технологии производства работ при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций</b>
<b>ПК-2.17:</b>	<b>Составляет перечень номенклатуры оборудования заводского производства и его технических характеристик при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций</b>
<b>ПК-2.2:</b>	<b>Использует методы анализа, расчета и моделирования функций, характеристик и параметров аналоговых, цифровых, микропроцессорных, антенно-фидерных, радиоприемных и радиопередающих устройств, устройств цифровой обработки сигналов</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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 упрочнения радиосигналов при современных методах модуляции, используемых в современных радиопередатчиках.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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
	<b>Раздел 1. Общие сведения о работе радиопередающих устройств</b>					
1.1	Функциональные схемы, параметры и специфика передатчиков. /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Основные нормативные документы /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. Генератор с внешним возбуждением</b>					
2.1	Генератор с внешним возбуждением. Биполярные транзисторы, полевые транзисторы, электронные лампы /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Расчет мощности ГВВ (потребляемая, рассеиваемая, колебательная). /Пр/	4	2	ПК-2.2	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Активные элементы, их параметры и характеристики /Ср/	4	13	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 3. Схемы генераторов с внешним возбуждением</b>					
3.1	Схемы генераторов с внешним возбуждением по переменному и постоянному току /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Расчет ГВВ /Пр/	4	1	ПК-2.2	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Исследование работы генератора с внешним возбуждением /Лаб/	4	2	ПК-3.2 ПК-3.4 УК-1.1	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	ГВВ /Ср/	4	14	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

	<b>Раздел 4. Классификация режимов работы генераторов с внешним возбуждением по углу отсечки и напряженности</b>					
4.1	Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки (класс А, В, С, Е) и напряженности (недонапряженный, критический, перенапряженный) /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Расчет параметров ГВВ в критическом режиме /Пр/	4	2	ПК-2.12	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки и напряженности /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 5. Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением</b>					
5.1	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 6. Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением</b>					
6.1	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	16		Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 7. Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением</b>					
7.1	Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	Расчёт цепей согласования /Пр/	4	1	ПК-2.12 ПК-2.13	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.3	Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 8. Возбудители радиопередатчиков</b>					
8.1	Возбудители радиопередатчиков /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	Возбудители радиопередатчиков /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 9. Синтезаторы частоты</b>					
9.1	Синтезаторы частоты /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.2	Синтезаторы частоты /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 10. Радиопередатчики с амплитудной модуляцией</b>					
10.1	Радиопередатчики с аналоговой модуляцией /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.2	Исследование амплитудной модуляции на входной электрод активного элемента /Лаб/	4	2	ПК-3.2 ПК-3.4 УК-1.1	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.3	Радиопередатчики с аналоговой модуляцией /Ср/	4	12	ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

	<b>Раздел 11. Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами</b>					
11.1	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.2	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 12. Надёжность радиопередатчиков</b>					
12.1	Надёжность радиопередатчиков /Лек/	4	0,5	ПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.2	Надёжность радиопередатчиков /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 13. Построение радиопередатчиков на интегральных микросхемах</b>					
13.1	Проектирование радиопередатчика /КП/	4	0	ПК-2.2 ПК-2.12 ПК-2.13 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	Э1 Э2 Э3 Э4	
13.2	/Экзамен/	4	9	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12 УК-1.1	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	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: Метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 201100 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение"	Сургут: Изд-во СурГУ, 2001	24

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Правила регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc">www.consultant.ru/document/cons_doc</a>
Э2	Нормативные документы по радио и связи <a href="http://radist.su/rossia-normativnye-dokumenty-po-rad/">http://radist.su/rossia-normativnye-dokumenty-po-rad/</a>
Э3	Нормы 18-13 Радиопередающие устройства гражданского назначения. Требования на допустимые уровни побочных излучений (с изменениями) <a href="https://library-full.nadzor-info.ru/doc/46446">https://library-full.nadzor-info.ru/doc/46446</a>
Э4	ГОСТ Р 50842-95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие народнохозяйственного применения. <a href="https://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_50842-95">https://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_50842-95</a>

### 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	<a href="http://eleronnet.cc.ua/eleronnet.s.html">http://eleronnet.cc.ua/eleronnet.s.html</a> Сайт по радиопередатчикам
6.3.2.2	<a href="http://www.broadcasting.ru/main.php">http://www.broadcasting.ru/main.php</a> Сайт журнала «Телевидение и радиовещание»
6.3.2.3	<a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> 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.