

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

## Радиопередающие устройства

### 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 **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 30  
самостоятельная работа 240  
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:  
экзамены 4, 5  
курсовые работы 5

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные	4	4	6	6	10	10
Практические	6	6	4	4	10	10
Итого ауд.	16	16	14	14	30	30
Контактная работа	16	16	14	14	30	30
Сам. работа	83	83	157	157	240	240
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	108	108	180	180	288	288

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): 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 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	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.1.3	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
2.2.3	Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

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

<b>ОПК-1.4:</b> Использует методы анализа, расчета и моделирования конструкционных и электротехнических материалов, линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, функций и основных характеристик электрических и электронных устройств
<b>ОПК-2.1:</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
<b>ОПК-2.2:</b> Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
<b>ОПК-2.3:</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
<b>ОПК-2.4:</b> Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
<b>ОПК-2.5:</b> Определяет методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
<b>ОПК-2.6:</b> Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования
<b>ОПК-2.7:</b> Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений
<b>ОПК-3.1:</b> 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
<b>ОПК-3.2:</b> Анализирует принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
<b>ОПК-3.4:</b> Строит вероятностные модели для конкретных процессов, проводит необходимые расчеты в рамках построенной модели
<b>ОПК-4.3:</b> Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения
<b>ОПК-4.5:</b> Использует методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техники инженерной и компьютерной графики
<b>ПК-2.7:</b> Определяет функциональную структуру объектов, систем связи (телекоммуникационных систем)
<b>ПК-2.8:</b> 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

<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 умощнения 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	ОПК-1.4	Л1.2	
1.2	Основные нормативные документы /Ср/	4	6	ОПК-2.1	Л2.4	
	<b>Раздел 2. Генератор с внешним возбуждением</b>					
2.1	Генератор с внешним возбуждением. Биполярные транзисторы, полевые транзисторы, электронные лампы /Лек/	4	0,5	ОПК-1.4	Л1.2	
2.2	Расчет мощности ГВВ (потребляемая, рассеиваемая, колебательная). /Пр/	4	2	ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л2.4 Э1	
2.3	Исследование структурной схемы радиопередатчика /Лаб/	4	2	ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л3.1 Л3.2	
2.4	Активные элементы, их параметры и характеристики /Ср/	4	10	ОПК-3.1	Л2.3	
	<b>Раздел 3. Схемы генераторов с внешним возбуждением</b>					
3.1	Схемы генераторов с внешним возбуждением по переменному и постоянному току /Лек/	4	1	ОПК-3.2	Л1.1	
3.2	Расчет ГВВ /Пр/	4	1	ОПК-2.3	Л2.4 Э2	
3.3	Исследование работы генератора с внешним возбуждением /Лаб/	4	2	ОПК-2.5 ОПК-2.6	Л3.1	
3.4	ГВВ /Ср/	4	14	ОПК-3.1	Л2.3	

	<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	ОПК-3.2	Л1.1	
4.2	Расчет параметров ГВВ в критическом режиме /Пр/	4	2	ОПК-3.1	Л2.4	
4.3	Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки и напряженности /Ср/	4	8	ОПК-3.2	Л2.3	
	<b>Раздел 5. Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением</b>					
5.1	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	4	0,5	ОПК-1.4	Л1.1	
5.2	Устойчивость работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	10	ОПК-3.1	Л2.1	
	<b>Раздел 6. Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением</b>					
6.1	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Лек/	4	1	ОПК-1.4	Л1.1	
6.2	Ключевые режимы работы генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	12	ОПК-3.2	Л2.2	
	<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	1	ОПК-1.4	Л1.2	
7.2	Расчёт цепей согласования /Пр/	4	1	ОПК-1.4	Л2.3 ЭЗ	
7.3	Расчёт цепей согласования /Контр.раб./	4	0	ОПК-1.4		
7.4	Пассивные устройства согласования, фильтрации и сложения/деления мощностей в генераторов с внешним возбуждением /Ср/	4	8	ОПК-3.1	Л2.2	
	<b>Раздел 8. Возбудители радиопередатчиков</b>					
8.1	Возбудители радиопередатчиков /Лек/	4	0,5	ПК-2.7	Л1.2	
8.2	Возбудители радиопередатчиков /Ср/	4	6	ОПК-3.2	Л2.2	
	<b>Раздел 9. Синтезаторы частоты</b>					
9.1	Синтезаторы частоты /Лек/	4	0,5	ПК-2.7	Л2.1	
9.2	Синтезаторы частоты /Ср/	4	9	ОПК-3.1	Л1.2	
9.3	/Экзамен/	4	9	ОПК-3.2 ОПК-3.4 ПК-2.7 ПК-2.8 ОПК-1.4	9.3	

	<b>Раздел 10. Радиопередатчики с амплитудной модуляцией</b>					
10.1	Радиопередатчики с амплитудной модуляцией /Лек/	5	1	ПК-2.7	Л1.1	
10.2	Исследование амплитудной модуляции на входной электрод активного элемента /Лаб/	5	4	ОПК-4.3 ОПК-4.5	Л3.1	
10.3	Радиопередатчики с амплитудной модуляцией /Ср/	5	26	ОПК-3.1	Л2.2	
	<b>Раздел 11. Радиопередатчики с однополосной модуляцией</b>					
11.1	Радиопередатчики с однополосной модуляцией /Лек/	5	0,5	ОПК-1.4	Л1.2	
11.2	Расчёт однополосного модулятора фильтрового типа /Пр/	5	2	ПК-2.8	Л2.3	
11.3	Радиопередатчики с однополосной модуляцией /Ср/	5	27	ОПК-3.1	Л2.2	
	<b>Раздел 12. Радиопередатчики с угловой модуляцией</b>					
12.1	Радиопередатчики с угловой модуляцией /Лек/	5	0,5	ПК-2.7	Л1.1	
12.2	Расчёт частотной модуляции косвенного синтеза /Пр/	5	2	ОПК-4.3	Л2.3	
12.3	Исследование частотной модуляции /Лаб/	5	2	ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л3.1	
12.4	Радиопередатчики с угловой модуляцией /Ср/	5	26	ОПК-3.2	Л2.2	
	<b>Раздел 13. Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами</b>					
13.1	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Лек/	5	1	ПК-2.7	Л1.1	
13.2	Радиопередатчики с модуляцией дискретными и цифровыми сигналами /Ср/	5	26	ОПК-3.1	Л2.3	
	<b>Раздел 14. Надёжность радиопередатчиков</b>					
14.1	Надёжность радиопередатчиков /Лек/	5	0,5	ПК-2.7	Л1.1	
14.2	Надёжность радиопередатчиков /Ср/	5	26	ОПК-3.1	Л2.2	
	<b>Раздел 15. Построение радиопередатчиков на интегральных микросхемах</b>					
15.1	Особенности радиопередатчиков на интегральных микросхемах /Лек/	5	0,5	ПК-2.7	Л1.1	
15.2	Особенности радиопередатчиков на интегральных микросхемах /Ср/	5	26	ОПК-3.1	Л2.2	
15.3	Расчёт радиопередатчика /КР/	5	0	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-1.4	Л3.3 Э2 Э3	

15.4	/Экзамен/	5	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ОПК-1.4		
------	-----------	---	---	--	--	--

## 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
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
Л3.2	Дёмко А. И., Семенов О. Ю.	Радиопередающие устройства: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2018	15
Л3.3	Демко А.И.	Радиопередающие устройства: Методическое пособие по курсовому проектированию	Сургут: Издательство СурГУ, 2003	28

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

Э1	Правила регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств
Э2	Нормативные документы по радио и связи
Э3	Нормы 18-13 Радиопередающие устройства гражданского назначения. Требования на допустимые уровни побочных излучений (с изменениями)
Э4	ГОСТ Р 50842-95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие народнохозяйственного применения.

### 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.