



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Декан Буднев Н.М.

«02» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.16 Приемно-передающие устройства**
Направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки **Электронный и программный инжиниринг**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

И.О. зав. кафедрой Колесник С.Н.

Иркутск 2025 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
4.3 Содержание учебного материала	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	
а) перечень литературы	
б) периодические издания	
в) список авторских методических разработок	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	
6.2. Программное обеспечение:	
6.3. Технические и электронные средства обучения:	
VII. Образовательные технологии	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цели:

Цель курса – формирование у студентов знаний о структуре и принципах работы приемо-передающих устройств радиосигналов

Задачи:

Задачи курса – получения знаний о принципах построения и функционирования основных узлов приемо-передающих устройств и навыков по настройке и измерению основных параметров этих устройств

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) **Приемно-передающие устройства** относится части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Радиотехнические цепи и сигналы.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Спутниковые системы радионавигации

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и КРМ по данному направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК2. ИТК-3. Способен моделировать и проводить расчет электронных устройств беспроводных систем связи.	ПК2.ИТК-3.2. Выполняет анализ, расчет и моделирование устройств приема и обработки сигналов.	ПК2.ИТК-3.2. 3-1. Знает современные методы математического описания и анализа основных функциональных блоков радиоприемного тракта. ИТК-3.2. 3-2. Знает основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного тракта. ПК2.ИТК-3.2. 3-3. Знает методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов. ПК2.ИТК-3.2. У-1. Умеет использовать современные методы расчета и средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов. ПК2.ИТК-3.1. У-2. Умеет работать со специальной литературой и нормативной документацией.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов,

в том числе 17 часов на экзамен.

Из них 21 час – практическая подготовка.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся , практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)	
					Лекция	лабораторное занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Введение.	6							

2	Введение	6	1		1				Письменный текущий контроль
3	Тема 1. Краткие сведения об элементной базе приемопередающих устройств	6	12,7		5	4	0,1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
4	Раздел 1. Радиоприемные устройства.	6							
5	Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника	6	9,7		4	2	0,1	3,6	Письменный текущий контроль.
6	Тема 3. Входные цепи радиоприемников.	6	9,7	4	2	4	0,1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
7	Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.	6	14,6	6	4	6	0,1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
8	Тема 5. Преобразователи частоты.	6	14,6	6	4	6	0.1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
9	Тема 6. Регулировки в радиоприемниках.	6	14,6	6	4	6	0.1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
10	Раздел 2. Радиопередающие устройства.								
11	Тема 7. Структурная схема и основные технические характеристики радиопередатчика.	6	7,7		4		0.1	3,6	Письменный текущий контроль.
12	Тема 8. Возбудители радиопередатчиков.	6	14,6	6	4	6	0.1	3,6	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
13	Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков.	6	17,4	6	4	6	0.2	7,2	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.
14	Экзамен	6	17						

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы (в том числе КСР) обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Введение	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	1-я нед	1	Письменный текущий контроль.	Конспект, рекомендуемая литература
	Тема 1. Краткие сведения об элементной базе приемопередающих устройств		1-я нед	12,7		
	Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника		2-4	9,7		
	Тема 3. Входные цепи радиоприемников.		5-6	9,7		
	Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.		7-8	14,6		
	Тема 5. Преобразователи частоты		9-10	14,6		
	Тема 6. Регулировки в радиоприемниках.		11-12	14,6		
	Тема 7. Структурная схема и основные технические характеристики радиопередатчика.		13-14	7,7		
	Тема 8. Возбудители радиопередатчиков.		15-16	14,6		
	Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков.		17-18	17,4		
	Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)					
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				0		

4.3.Содержание учебного материала

Введение

Тема 1. Краткие сведения об элементной базе приемопередающих устройств

Раздел 1. Радиоприемные устройства.

Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника

Тема 3. Входные цепи радиоприемников.

Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.

Тема 5. Преобразователи частоты.

Тема 6. Регулировки в радиоприемниках.

Раздел 2. Радиопередающие устройства.

Тема 7. Структурная схема и основные технические характеристики радиопередатчика.

Тема 8. Возбудители радиопередатчиков.

Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/ н	№ раздел а и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочны е средства	Формируемые компетенции (индикаторы) *
			Всег о часо в	Из них практическа я подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	T1	Лабораторная работа №1 «Характеристики и параметры элементной базы приемопередающих устройств».	6	6	Защита ЛР..	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
2	T2	Лабораторная работа №2 «Исследование основных параметров радиостанции».	2	2	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
3	T3	Лабораторная работа №3 «Входные цепи приемников».	4	4	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
4	T4	Лабораторная работа №4 «Усилители радиочастоты».	6	6	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
5	T5	Лабораторная работа №5 «Преобразователи частоты».	6	6	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
6	T6	Лабораторная работа №6	6	6	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.

		«Автоматическая регулировка уровня».				
7	T8	Лабораторная работа №7 «Синтезатор частоты».	6	6	Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.
8	T9	Лабораторная работа №8 «Режимы работы усилительного элемента радиопередатчика» .			Защита ЛР.	ПК2. ИТК-3. ПК2.ИТК-3.2.

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Введение	Осмысление материала лекций.	ПК2. ИТК-3.	ПК2.ИТК-3.2.
2	Тема 1. Краткие сведения об элементной базе приемопередающих устройств	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
3	Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
4	Тема 3. Входные цепи радиоприемников	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
5	Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
6	Тема 5. Преобразователи частоты.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
7	Тема 7. Структурная схема и основные технические характеристики радиопередатчика.	Осмысление материала лекций.		
8	Тема 8. Возбудители радиопередатчиков.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		

9	Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
---	--	--	--	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа бакалавров – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи.

На самостоятельную работу выносятся следующие вопросы и задания по темам дисциплины:

Тема 1. Краткие сведения об элементной базе преемопередающих устройств

1. Полупроводниковые диоды
2. Биполярные транзисторы. Статические параметры биполярных транзисторов.
3. Динамические режимы работы биполярных транзисторов.
4. Основные виды и принципы работы полевых транзисторов.
4. Нарисуйте схему включения полупроводникового стабилизатора.
5. Нарисуйте схему включения варикапа.
6. Нарисуйте схему включения туннельного диода.
7. Расскажите о назначении и физических принципах работы биполярного транзистора.
8. Поясните, для чего используются статические характеристики биполярного транзистора.

Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника»

1. Назначение и классификация РПУ.
2. Особенности РПУ и предъявляемые к ним требования.
3. Основные показатели качества РПУ.
4. Обобщенная структурная схема РПУ.
5. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы радиоприемника прямого усиления.
6. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы радиоприемника супергетеродинного типа.
7. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы приемника сверхрегенеративного типа.
8. Назовите и дайте определение основных параметров радиоприемников.
9. Назовите способы измерения параметров радиоприемников и радиопередатчиков.
10. Покажите место входной цепи в структурной схеме приемника.

Тема 3. Входные цепи радиоприемников»

1. Назначение и основные характеристики ВЦ.
2. Схемы ВЦ диапазона УВЧ.
3. ВЦ с ненастроенной и настроенной антенной.
4. Особенности ВЦ диапазона СВЧ.
5. Покажите место входной цепи в структурной схеме приемника.
6. Назовите основные параметры входных цепей приемника и дайте определения этим параметрам.
7. Нарисуйте различные схемы включения входных цепей приемника дайте им характеристику.

Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты

1. Назначение и основные показатели качества УРЧ.
2. Принципиальные схемы УРЧ.
3. Усиление и избирательность УРЧ.
4. Нелинейные явления в УРЧ.
5. Назначение и основные характеристики УПЧ.
6. Классификация УПЧ.
7. УПЧ с распределенной избирательностью.
8. УПЧ с сосредоточенной избирательностью.
9. УПЧ с дискретными и цифровыми фильтрами

Тема 5. Преобразователи частоты

1. Назначение, классификация и основные характеристики преобразователей частоты.
2. Основы теории преобразования частоты.
3. Принципиальные схемы преобразователей частоты.

Тема 6. Регулировки в радиоприемниках

1. Назначение, основы построения и классификация систем АРУ.
2. Элементы систем АРУ.
3. Режимы работы систем АРУ.
4. Назначение, принципы построения и классификация систем АПЧ.
5. Элементы систем АПЧ.
6. Принцип работы ФАПЧ.
7. Использование ФАПЧ в задачах радиоприема.

Тема 8. Возбудители радиопередатчиков

1. Синтезаторы частоты.
2. Режимы работы ГВВ.
3. Основное уравнение генератора.
4. Гармонический анализ импульсов тока генератора.
5. Промежуточные каскады РПДУ.

Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков

1. Выходные каскады РПДУ.
2. Антенные согласующие устройства.

Контроль самостоятельной работы проводится на практических занятиях, при защите лабораторных работ.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины (модуля).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

а) перечень литературы

Вовченко, П. С. Радиопередающие устройства. Курсовое проектирование : учеб. пособие / П. С. Вовченко. Новосибирск : НГТУ, 2015. - 71с. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118179> (дата обращения: 19.04.2023)

Воробьев, О. В. Приемно-передающие устройства радиосвязи и вещания : учебное пособие / О. В. Воробьев, С. Р. Новикова, А. А. Прасолов. Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. - 140с. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180190> (дата обращения: 19.04.2023)

Красковский, А.Е. Приемо-передающие устройства железнодорожной радиосвязи : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп. / А. Е. Красковский, Л. Я. Мельникова, Ю. Я. Меремсон ; ред. А. Е. Красковский. М. : УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2010. - 360с.

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок:

В рамках дисциплины предусмотрено использование учебных кейсов, разработанных совместно с промышленными партнерами программы (ООО НПФ «Форус», ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «СИЛА Юнион», ООО «Зеон», ИСЗФ СО РАН»).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ИГУ http://library.isu.ru/ru/resources/edu_resources/index.html
2. БД книг и продолжающихся изданий http://ellibnb.library.isu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.htm?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT
3. Электронный читальный зал «БиблиоТех» <https://isu.bibliotech.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» <http://rucont.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лаборатория 317, оснащенная специализированной измерительной техникой, вычислительной техникой, специальным ПО и свободным доступом в сеть Internet, лабораторными стендами

6.2. Программное обеспечение:

1. ABBY PDF Transformer 3.0 Пакет из 10 неименных лицензий Per Seat (10лиц.) EDU. Код позиции: AT30-1S1P10-102 Котировка № 03-165-11 от 23.11.2011. Бессрочно.
2. Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc. Контракт № 03-013-14 от 08.10.2014. Номер Лицензии Microsoft 45936786. Бессрочно.
3. WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmc. Сублицензионный договор № 502 от 03.03.2017 Счет № ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия № 68203568. Бессрочно.
4. Kaspersky Free (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.kaspersky.ru/free-antivirus/>. Бессрочно.

6.3. Технические и электронные средства:

Мультимедийный проектор, экран (по необходимости), меловая или маркерная доска.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На лекциях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Лабораторные работы проводятся с использованием ПЭВМ с последующей защитой.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль реализуется в виде письменного текущего контроля на ПЗ1-ПЗ6, при защите лабораторных работ ЛР1-ЛР8. Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенции.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

За посещение одного вида занятия дается 0,6 балла (25 занятий (Л + ЛР) * 0,6 балла = 15 баллов), максимальное количество баллов за письменный контроль на СКР – 5 баллов, за ПЗ – 54 баллов (6 летучек * 5 балла = 30 баллов, решение задач у доски или самостоятельное досрочное решение всех задач, выносимых на ПЗ – 6 занятий * 4 балла = 24 баллов), лабораторные работы (ЛР) – 30 баллов (3 * ЛР * 10 баллов = 30 баллов).

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ ЛР1-ЛР8

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 7-10 баллов	Хорошо 4-6 балла	Удовлетв. 1-3 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Отчет не оформлен. Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы.

Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:

«Тема 1. Краткие сведения об элементной базе приемопередающих устройств»

Лабораторная работа №1 «Характеристики и параметры элементной базы приемопередающих устройств». Исследование статических характеристик и динамического режима работы биполярного транзистора.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Полупроводниковые диоды
2. Биполярные транзисторы. Статические параметры биполярных транзисторов.
3. Динамические режимы работы биполярных транзисторов.
4. Основные виды и принципы работы полевых транзисторов.
5. Нарисуйте схему включения полупроводникового стабилитрона.
6. Нарисуйте схему включения варикапа.
7. Нарисуйте схему включения туннельного диода.
8. Расскажите о назначении и физических принципах работы биполярного транзистора.
9. Поясните, для чего используются статические характеристики биполярного транзистора.

«Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника»

Лабораторная работа №2 «Исследование основных параметров радиостанции». Исследование параметров радиостанции.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Назначение и классификация РПУ.
2. Особенности РПУ и предъявляемые к ним требования.
3. Основные показатели качества РПУ.
4. Обобщенная структурная схема РПУ.
5. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы радиоприемника прямого усиления.
6. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы радиоприемника супергетеродинного типа.
7. Нарисуйте структурную схему и расскажите принцип работы приемника сверхрегенеративного типа.
8. Назовите и дайте определение основных параметров радиоприемников.
9. Назовите способы измерения параметров радиоприемников и радиопередатчиков.
10. Покажите место входной цепи в структурной схеме приемника.

«Тема 3. Входные цепи радиоприемников»

Лабораторная работа №3 «Входные цепи приемников». Исследование входных цепей радиоприемников радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Назначение и основные характеристики ВЦ.
2. Схемы ВЦ диапазона УВЧ.
3. ВЦ с ненастроенной и настроенной антенной.
4. Особенности ВЦ диапазона СВЧ.
8. Покажите место входной цепи в структурной схеме приемника.
9. Назовите основные параметры входных цепей приемника и дайте определения этим параметрам.
10. Нарисуйте различные схемы включения входных цепей приемника дайте им характеристику.

«Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты»

Лабораторная работа №4 «Усилители радиочастоты». Исследование УРЧ радиоприемников радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Назначение и основные показатели качества УРЧ.
2. Принципиальные схемы УРЧ.
3. Усиление и избирательность УРЧ.
4. Нелинейные явления в УРЧ.
5. Назначение и основные характеристики УПЧ.
6. Классификация УПЧ.
7. УПЧ с распределенной избирательностью.
8. УПЧ с сосредоточенной избирательностью.
9. УПЧ с дискретными и цифровыми фильтрами

«Тема 5. Преобразователи частоты»

Лабораторная работа №5 «Преобразователи частоты». Исследование ПЧ радиоприемников радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Назначение, классификация и основные характеристики преобразователей частоты.
2. Основы теории преобразования частоты.
3. Принципиальные схемы преобразователей частоты.

«Тема 6. Регулировки в радиоприемниках»

Лабораторная работа №6 «Автоматическая регулировка уровня». Исследование АРУ радиоприемников радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Назначение, основы построения и классификация систем АРУ.
2. Элементы систем АРУ.
3. Режимы работы систем АРУ.
4. Назначение, принципы построения и классификация систем АПЧ.
5. Элементы систем АПЧ.
6. Принцип работы ФАПЧ.
7. Использование ФАПЧ в задачах радиоприема.

«Тема 8. Возбудители радиопередатчиков»

Лабораторная работа №7 «Синтезатор частоты». Исследование синтезатора частоты радиоприемников радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Синтезаторы частоты.
2. Режимы работы ГВВ.
3. Основное уравнение генератора.
4. Гармонический анализ импульсов тока генератора.
5. Промежуточные каскады РПДУ.

«Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков»

Лабораторная работа №8 «Режимы работы усилительного элемента радиопередатчика». Исследование режимов работы усилительного элемента радиопередатчиков радиотехнических систем.

Примерный перечень вопросов для их защиты:

1. Выходные каскады РПДУ.
2. Антенные согласующие устройства.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенции и проводится в форме экзамена. Форма проведения экзамена – устный по билетам или письменный по билетам. Экзамены проводятся во время экзаменационных сессий в соответствии с расписанием.

Экзаменационный билет состоит из одного теоретического и одного практического вопроса. Экзаменационные задания (билеты) для приема экзаменов выполнены многовариантными, чтобы исключить возможность списывания и обмена информацией в ходе экзамена.

Студент бакалавр допускается к экзамену в том случае, если в течение семестра за текущую работу набрано 40 баллов и более. В противном случае выставляется 0 сессионных баллов. Во время экзамена студент бакалавр может набрать до 30 баллов. Если на экзамене ответ студента оценивается менее чем 10-ю баллами, то экзамен считается не сданным, студенту бакалавру выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «неудовлетворительно».

Если на экзамене студент набирает 10 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку, которая фиксируется в ведомости и зачетной книжке студентов.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
60-70 баллов	«удовлетворительно»
71-85 баллов	«хорошо»
86-100 баллов	«отлично»

Преподаватель имеет право выставить экзаменационную оценку (с согласия студента) без процедуры сдачи экзамена, если сумма баллов, набранная студентом за текущую работу составит более 70 баллов. В этом случае к набранному студентом количеству баллов за текущую работу автоматически добавляется 20 баллов и выставляется соответствующая академическая оценка.

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания (10 -11 баллов)	Знание материала в пределах программы (7 -9 баллов)	Отмечены пробелы в усвоении программного материала (4 -6 баллов)	Не знает основное содержание дисциплины (0-3 балла)
Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются (8 -10 баллов)	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы (0-3 балла)

		дополнительные вопросы (6 -8 баллов)	неуверенные (4 - 6 баллов)	
Применение проф. терминологии и	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию (3-5 баллов)	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию (2-3 балла)	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию (1-2 балла)	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию (0-2 балла)
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения (3-4 балла)	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные ошибки (2- 3 балла)	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала (1-2 балл)	Косноязычная речь искажает смысл ответа (0-1 балл)

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Раздел 1. Радиоприемные устройства

1.1 Тема 2. Назначение, основные характеристики и структурная схема радиоприемника

- 1.1.1 Назначение и классификация РПУ.
- 1.1.2 Особенности РПУ и предъявляемые к ним требования.
- 1.1.3 Основные показатели качества РПУ.
- 1.1.4 Обобщенная структурная схема РПУ.

1.3 Тема 3. Входные цепи радиоприемников

- 1.3.1 Назначение и основные характеристики ВЦ.
- 1.3.2 Схемы ВЦ диапазона УВЧ.
- 1.3.3 ВЦ с ненастроенной и настроенной антенной.
- 1.3.4 Особенности ВЦ диапазона СВЧ.
- 1.4 Тема 4. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты
- 1.4.1 Назначение и основные показатели качества УРЧ.
- 1.4.2 Принципиальные схемы УРЧ.
- 1.4.3 Усиление и избирательность УРЧ.
- 1.4.4 Нелинейные явления в УРЧ.
- 1.4.5 Назначение и основные характеристики УПЧ.
- 1.4.5 Классификация УПЧ.
- 1.4.6 УПЧ с распределенной избирательностью.
- 1.4.7 УПЧ с сосредоточенной избирательностью.
- 1.4.8 УПЧ с дискретными и цифровыми фильтрами.

1.5 Тема 5. Преобразователи частоты

1.5.1 Назначение, классификация и основные характеристики преобразователей частоты.

- 1.5.2 Основы теории преобразования частоты.
- 1.5.3 Принципиальные схемы преобразователей частоты.
- 1.6 Тема 6. Регулировки в радиоприемниках

- 1.6.1 Назначение, основы построения и классификация систем АРУ.
- 1.6.2 Элементы систем АРУ.
- 1.6.3 Режимы работы систем АРУ.
- 1.6.4 Назначение, принципы построения и классификация систем АПЧ.
- 1.6.5 Элементы систем АПЧ.
- 1.6.6 Принцип работы ФАПЧ.
- 1.6.7 Использование ФАПЧ в задачах радиоприема.

Раздел 2. Радиопередающие устройства

2.1 Тема 7. Структурная схема и основные технические характеристики радиопередатчика.

- 2.1.1 Структурная схема радиопередатчика.
- 2.1.2 Основные технические характеристики радиопередатчика.

2.2 Тема 8. Возбудители радиопередатчиков.

- 2.2.1 Синтезаторы частоты.
- 2.2.2 Режимы работы ГВВ.
- 2.2.3 Основное уравнение генератора.
- 2.2.4 Гармонический анализ импульсов тока генератора.
- 2.2.5 Промежуточные каскады РПДУ.

2.3 Тема 9. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков.

- 2.3.1 Выходные каскады РПДУ.
- 2.3.2 Антенные согласующие устройства.

Пример экзаменационного билета.



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

- 1. Обобщенная структурная схема РПУ.
- 2. Основные технические характеристики радиопередатчика.
- 3. Нарисуйте схему включения варикапа.
- 4. Измерьте спектр сигнала на выходе преобразователя частоты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники
«24» февраля 2025 г. протокол № 8

И.О. зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.