

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Устройства приема и обработки дискретных и аналоговых сигналов**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	84	84	часов
6	Самостоятельная работа	60	60	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	3.Е

Экзамен: 2 семестр

Курсовая работа (проект): 2 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

заведующий кафедрой каф. РЗИ \_\_\_\_\_ А. С. Задорин

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЗИ

\_\_\_\_\_ А. С. Задорин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ \_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Т. Р. Газизов

Эксперты:

профессор ТУСУР

\_\_\_\_\_ А. Е. Мандель

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Устройства приема и обработки дискретных и аналоговых сигналов» (УПОС) ставит своей целью подготовку студентов по теоретическим основам, принципам построения, практическому проектированию трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения. Изучение дисциплины должно заложить у студентов навыки самостоятельного решения задач на высоком профессиональном уровне и воспитать стремление овладевать новыми научными и практическими знаниями.

### 1.2. Задачи дисциплины

- К основным задачам дисциплины относится изучение:
- ● разновидностей структурных схем приемников, областей их применения, преимуществ и недостатков;
- ● элементов и узлов УПОС;
- ● автоматических регулировок в УПОС;
- ● особенностей построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме;
- ● особенностей устройств приема шумоподобных сигналов;
- ● теория и техника измерений технических характеристик УПОС
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства приема и обработки дискретных и аналоговых сигналов» (Б1.Б.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Микроволновая техника, Системы аналогового телевизионного вещания, Цифровое телевидение.

Последующими дисциплинами являются: Теория и техника радиолокации и радионавигации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-4 способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
  - ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
  - ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
  - ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;
  - ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
  - ПК-18 способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;
  - ПК-19 способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий;
- В результате изучения дисциплины студент должен:
- **знать** современные методы математического описания принципа действия функциональных блоков и систем радиоприемного устройства (РПрУ); основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства; методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов;
  - **уметь** использовать современные средства вычислительной техники для решения задач

приема и обработки сигналов; работать со специальной литературой; готовить техническую документацию на разработанные устройства.

– **владеть** методами и способами инженерного проектирования современных РПрУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	84	84
Лекции	36	36
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Выполнение курсового проекта (работы)	20	20
Проработка лекционного материала	40	40
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр							
1 Введение. Параметры и характеристики УПОС. Структурные схемы УПОС. Частотные фильтры и входные цепи.	8	4	4	10	8	26	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
2 Усилители радиочастоты; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты.	8	8	8	10		34	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-

							19, ПК-2
3 Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	8	8	4	10		30	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
4 Цифровые виды модуляции. Канальное кодирование. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	12	4	0	10		26	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
5 Курсовой проект по дисциплине УПОС.	0	0	0	20		20	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
6 Экзамен	0	0	0	0		0	
Итого за семестр	36	24	16	60	8	144	
Итого	36	24	16	60	8	144	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

<p>1 Введение. Параметры и характеристики УПОС. Структурные схемы УПОС. Частотные фильтры и входные цепи.</p>	<p>Содержание, учебной рабочей программы по дисциплине УПОС. Методические рекомендации. Рекомендуемая учебная литература. Структурные схемы радиоканалов. Место и функции приёмников в радиоканалах. Классификация РПрУ. Радиосигналы, радиопомехи и электрические шумы (аналитическое, временное и спектральное представление сигналов и помех). Структурные схемы РПрУ: прямого усиления, прямого преобразования, супергетеродинного. Обработка радиосигналов в приёмниках. Основные электрические характеристики РПрУ: чувствительность и избирательность. - Схемы, характеристики и физическая реализация частотных фильтров, применяемых в приёмниках в различных диапазонах частот. Электрические эквивалентные схемы и характеристики антенн. Назначение, электрические схемы и характеристики входных цепей (полоса, частотная избирательность, коэффициент передачи, коэффициент шума). Искажения сигналов во входных цепях.</p>	<p>8</p>	<p>ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2</p>
	<p>Итого</p>	<p>8</p>	
<p>2 Усилители радиочастоты; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты.</p>	<p>Назначение, схемы и характеристики усилителей радиочастоты (коэффициент усиления, устойчивость, коэффициент шума). Линейные искажения сигналов и нелинейные эффекты (блокирование, перекрёстная модуляция, интермодуляция, вторичная модуляция) в усилителях радиочастоты. Назначение, принцип действия, схемы и характеристики преобразователей частоты (амплитудно-частотная характеристика, дополнительные каналы приёма, частоты их и коэффициенты передачи). Выбор промежуточной частоты. Двойное преобразование частоты. Требования к амплитуде напряжения и стабильности частоты гетеродина. Сопряжение резонансных частот гетеродина и преселектора. Комбинационные, интерференционные и интермодуляционные искажения сигналов в преобразователях частоты. Назначение, схемы, характеристики усилителей промежуточной частоты (коэффициент усиления, амплитудно-частотные и ам-</p>	<p>8</p>	<p>ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2</p>

	плитудные характеристики). Искажения сигналов в усилителях промежуточной частоты.		
	Итого	8	
3 Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Назначение, схемы, принцип действия, характеристики амплитудных детекторов (коэффициент передачи, детекторная и амплитудно-частотная характеристики). Линейные и нелинейные искажения сигналов в амплитудных детекторах. Схемы и характеристики импульсных и пиковых детекторов. Схемы, принцип действия, коэффициенты передачи, детекторные характеристики фазовых и частотных детекторов и искажения сигналов в них. Принцип действия, схемы и характеристики ручных и автоматических регулировок в РПрУ: частоты (настройки на частоту сигнала), усиления и полосы, подстройки частоты гетеродина. Влияние регулировок на искажения сигналов в приёмниках.	8	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Итого	8	
4 Цифровые виды модуляции. Канальное кодирование. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	Разновидности модуляции, применяемые в узкополосных, широкополосных и сверхширокополосных системах цифровой связи. Амплитудная, фазовая, частотная манипуляция (ASK, PSK, FSK), дифференциальная фазовая манипуляция (DPSK), модуляция без разрыва фазы (CPM), квадратурная амплитудная модуляция (QAM), OFDM- модуляция, импульсная модуляция. Канальное кодирование: М-арная передача сигнала, антиподные сигналы, ортогональные сигналы, Со-поставление влияния шумов в канале передачи на качество передаваемого сигнала в аналоговых и цифровых системах. Одиночные и групповые ошибки. Типы защиты от ошибок. Уменьшение количества ошибок добавлением избыточности. Теорема Шеннона. Пропускная способность канала связи. Сверточное кодирование. Скремблирование. • Специфика влияния искажений амплитудно-частотной (АЧХ) и фазочастотной (ФЧХ) характеристик канала связи в цифровых системах на качество передачи. Многолучевость как одна из причин искажений АЧХ и	12	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2

	ФЧХ. Оценка искажений в канале передачи. Трансверсальные, рекурсивные кор-ректоры. Разделение символов. Допустимые уровни цифровых сигналов для различных видов модуляции. Методы измерения нелинейности преобразования: измерение интермодуляции (двухчастотный метод, метод с использованием полос шума), методы исследования нелинейности с использованием сверхширокополосных тестовых сигналов.		
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Микроволновая техника	+	+	+		+	+
2 Системы аналогового телевизионного вещания	+	+	+		+	+
3 Цифровое телевидение				+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Теория и техника радиолокации и радионавигации	+	+	+	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОК-4	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет
ОПК-1				+		Собеседование
ОПК-4	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет

ОПК-5	+	+	+		+	Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет
ПК-2	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет
ПК-18	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет
ПК-19	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Дифференцированный зачет

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение. Параметры и характеристики УПОС. Структурные схемы УПОС. Частотные фильтры и входные	Исследование входных цепей	4	ОК-4, ОПК-4,
	Итого	4	ОПК-5, ПК-18,

цепи.			ПК-19, ПК-2
2 Усилители радиочастоты; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты.	Исследование усилителя радиочастоты	4	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Исследование преобразователя частоты	4	
	Итого	8	
3 Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Исследование амплитудного детектора	4	ОК-4, ОПК-4, ПК-18, ПК-19
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение. Параметры и характеристики УПОС. Структурные схемы УПОС. Частотные фильтры и входные цепи.	Структурные схемы и системные характеристики РПрУ. : Чувствительность и избирательность РПрУ;Частотно избирательные цепи РПрУ: схемы и характеристики., амплитудно-частотная характеристика, резонансная частота, резонансное и волновое сопротивление, добротность, полоса частот;Схемотехника входных цепей РПрУ	4	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Итого	4	
2 Усилители радиочастоты; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты.	Структурные схемы и системные характеристики РПрУ. : Чувствительность и избирательность РПрУ;Частотно избирательные цепи РПрУ: схемы и характеристики., амплитудно-частотная характеристика, резонансная частота, резонансное и волновое сопротивление, добротность, полоса частот;Схемотехника входных цепей РПрУ	4	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Усилители радиочастоты: коэффициент усиления, амплитудно-частотная характеристика, избирательность и полоса частот;Преобразователи частоты: схемы и характеристики;	4	
	Итого	8	

3 Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Детекторы амплитудно-модулированных сигналов: схемы и характеристики: детекторная, амплитудно-частотная, коэффициент передачи; Импульсные, фазовые и частотные детекторы: схемы и характеристики;	4	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Регулировки в радиоприёмниках: ручная автоматическая настройка, автоматическая регулировка усиления, автоматическая подстройка частоты гетеродина.	4	
	Итого	8	
4 Цифровые виды модуляции. Канальное кодирование. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	Методы цифровой модуляции. Амплитудная, фазовая, частотная манипуляция (ASK, PSK, FSK), квадратурная амплитудная модуляция (QAM), OFDM- модуляция, времяимпульсная модуляция. Влияния шумов в канале передачи на качество передаваемого сигнала в цифровых системах. Защита от помех. Влияние искажений АЧХ и ФЧХ канала связи в на уровень ошибок в цифровых системах	4	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>2 семестр</b>				
1 Введение. Параметры и характеристики УПОС. Структурные схемы УПОС. Частотные фильтры и входные цепи.	Проработка лекционного материала	10	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	10		
2 Усилители радиочастоты; Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты.	Проработка лекционного материала	10	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	10		
3 Детекторы амплитудно-	Проработка лекционного материала	10	ОК-4, ОПК-4,	Опрос на занятиях

модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Итого	10	ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2	
4 Цифровые виды модуляции. Канальное кодирование. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	Проработка лекционного материала	10	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	10		
5 Курсовой проект по дисциплине УПОС.	Выполнение курсового проекта (работы)	20	ОК-4, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-2	Дифференцированный зачет, Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	20		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		96		

### 9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
2. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
3. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
4. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям (ПЗ). Подготовка к лабораторной (ЛР) и тестовой контрольной работам.

### 9.2. Темы курсовых проектов (работ)

1. Изучение теоретического материала. Проведение расчетных и графических работ по заданию КП. Устранение замечаний и подготовка к защите КП.

### 10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр		
Изучение теоретического материала. Проведение расчетных и	8	ОК-4, ОПК-1,

графических работ по заданию КП. Устранение замечаний и подготовка к защите КП.		ОПК-4, ПК-18, ПК-19, ПК-2
Итого за семестр	8	

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Радиовещательные, телевизионные, связные, радиолокационные и цифровые приёмники разно-го назначения и различных диапазонов частот.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Дифференцированный зачет	6	6	6	18
Домашнее задание	2	2	2	6
Защита отчета	4	4	4	12
Опрос на занятиях	2	2	3	7
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Собеседование	2	2	2	6
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)

4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	В (очень хорошо)
	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. 1. Радиоприемные устройства : Учебное пособие для вузов / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. - Минск : Новое знание, 2006. - 240 с. : ил. - (Техническое образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 985-475-175-9 : 108.90 р., 193.00 р., 173.00 р. 2. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение : Пер. с англ. / Б. Скляр ; пер. Гроза Е. Г., пер. А. В. Назаренко, ред. А. В. Назаренко. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2003. - 1099[4] с. : ил, табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-8459-0386-6 (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 67 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Прием и обработка сигналов : Учебное пособие для вузов / К. Е. Румянцев. - М. : Академия, 2004. - 527[1] с. : табл., ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 520-521. - ISBN 5-7695-1459-0 : (наличие в библиотеке ТУСУР - 44 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 1. Радиоприемные устройства [Текст] : сборник задач и упражнений / С. В. Мелихов, В. П. Пушкарев, Г. Н. Якушевич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра средств радиосвязи. - Томск : ТУСУР, 2011. - 93 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 81. 2. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям и самостоятельной работе / С. В. Мелихов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра средств радиосвязи. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 74 с. - Б. ц. <http://edu.tusur.ru/training/publications/2015> 3. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / В. П. Пушкарев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 278 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1522> (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. Научно образовательный портал ТУСУРа: <https://edu.tusur.ru/>

2. 2. Локальная сеть кафедры РЗИ: S:\А.С.Задорин\УПОС

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры РЗИ. В лаборатории 407-РК выполняются работы по исследованию входных цепей, усилителей радио-частоты, преобразователей частоты, детекторов сигналов, автоматических и ручных регулировок в УПОС. В лаборатории 415а-РК выполняется работа по исследованию цифрового приемника радиорелейной линии связи. Установка включает аппаратуру цифровой радиорелейной системы (ЦРС) МИК-РЛ Р+ фирмы Микран. Аппаратура включает верхнее - приемопередающие устройства (ППУ) и нижнее оборудование - модуль доступа (МД), измеритель коэффициента ошибок (ИКО), модуль доступа МД1-1 Р+ предназначенный для мультиплексированием/демультиплексированием трафика на входных интерфейсах (Е1, Е3, Ethernet), блок ИКО-155Е предназначенный для измерения параметров первичного, вторичного, третичного сетевых стыков радиорелейной аппаратуры семейства МИК РЛ, а также канала Ethernet, а также аппаратуру ППУ предназначенную для преобразования цифрового потока от модуля доступа в радиосигнал в определенном диапазоне частот. Для осуществления мониторинга и управления радиорелейными станциями МИК-РЛ Р+ используется система технической эксплуатации (СТЭ) «Мастер 3.0» с графическим интерфейсом пользователя, разработанным для платформы MS Windows. В лаборатории 415а-РК размещен также и новый лабораторный макет УПОС, позволяющий реализовать в одном устройстве различные типы структурных схем радиоприемников (РПрУ): супергетеродинного; прямого усиления; прямого преобразования. Данный макет позволяет исследовать взаимозависимости основных технических характеристик РПрУ -отношения сигнал–шум, чувствительности, интермодуляционных процессов, блокирования и др. Управление макетом осуществляется с помощью среды National Instruments LabView, используемой в качестве стандартного инструмента для проведения измерений, анализа данных, управления приборами: генератором АКПП ГСС80, осциллографом GDS810С и макетом УПОС. Приборы управляются компьютером через шину RS232 и обмениваются данными и командами на языке SCPI.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 407 Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 18 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение/

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 407 Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение/

##### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### 14. Фонд оценочных средств

##### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

##### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

##### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Устройства приема и обработки дискретных и аналоговых сигналов**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

– заведующий кафедрой каф. РЗИ А. С. Задорин

Экзамен: 2 семестр

Курсовая работа (проект): 2 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-19	способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	Должен знать современные методы математического описания принципа действия функциональных блоков и систем радиоприемного устройства (РПрУ); основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства; методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов; Должен уметь использовать современные средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов; работать со специальной литературой; готовить техническую документацию на разработанные устройства.; Должен владеть методами и способами инженерного проектирования современных РПрУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований;
ПК-18	способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	
ПК-2	способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	
ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособ-

	мой области	определенных проблем в области исследования	лишает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-19

ПК-19: способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	объективные связи обучения, воспитания и развития личности в образовательных процессах и социуме	оперативно ориентироваться в сложных случаях из педагогической практики и эффективно решать актуальные задачи по отдельным видам учебных занятий	современными образовательными технологиями, способами организации учебно-познавательной деятельности, формами и методами контроля качества образования для студентов по отдельным видам учебных занятий
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в та-

блице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>методы и принципы разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий в высшей школе;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>свободно применяет методы и принципы разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>понимает принципы, формы, методы педагогической деятельности в высшей школе;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подбирает и готовит учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать методы вовлечения в дискуссию; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях необходимыми для работы в группе;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>дает определения основных понятий учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>умеет работать со справочной литературой; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>владеет терминологией учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий. ;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-18

ПК-18: способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные закономерности, принципы, формы, средства и методы педагогической деятельности	применять формы и методы педагогического воздействия для повышения эффективности профессионального взаимодействия и совместной деятельности	основами применения компьютерной техники и информационных технологий в учебном и научном процессах при подготовке выпускных квалификационных работ бакалавров
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы, формы, методы педагогической деятельности в высшей школе, представляет способы организации деятельности по выполнению выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно применяет методы решения задач, проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен руководить командой (группой) проекта; ;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает принципы, формы, методы педагогической деятельности в высшей школе, имеет представление об основных способах организации пед. деятельности; аргументирует выбор метода организации деятельности;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно подбирает и готовит методы подготовки лабораторных и практических занятий со студентами, бакалаврами;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные знания; ;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определения основных понятий технологии обучения и воспитания человека в высшей школе, методы проведения лабораторных и практические занятия со студентами, ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• терминологией обучения и воспитания человека в высшей школе ;</li> </ul>

### 2.3 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	решения профессиональных задач математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;	использовать современные методы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;	современными технологиями математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические сведения и практические навыки математического моделирования объектов и процессов по ти-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки эффективности математического моделирования объектов и процессов по типовым методи-</li> </ul>

	повым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;;		кам;;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>факты, принципы, методики приемы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решать некоторые задачи математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методами решения некоторых задач математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>базовые знания математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решать простые задачи математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>приемами работы при прямом наблюдении;;</li> </ul>

#### 2.4 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	решения профессиональных задач с помощью презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;	использовать презентацию и аргументированную защиту результатов выполненной работы;	технологиями разработки презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Домашнее задание;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Домашнее задание;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Домашнее задание;</li> <li>Защита курсовых</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>
--	---	--	---

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решения профессиональных задач с помощью презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять презентации и аргументированную защиту результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать презентации и аргументированную защиту результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать некоторые задачи на основе презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения некоторых задач на основе презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технологии презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать простые задачи на основе презентаций и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приемами работы с презентациями и аргументированной защиты результатов выполненной работы;;</li> </ul>

### 2.5 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	решения профессиональных задач на основе учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;	использовать современные методы на основе учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;	современными технологиями учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоя-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• тельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические сведения и практические навыки учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать профессиональные задачи с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки эффективности современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей предметной области;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• факты, принципы, методики и приемы учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать некоторые задачи с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения некоторых задач с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей предметной области, информационных технологий;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые знания учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать простые задачи с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приемами работы в своей предметной области при прямом наблюдении;;</li> </ul>

## 2.6 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	решения профессиональных задач с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	использовать современные методы решения профессиональных задач с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	современными технологиями с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
Виды занятий			
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решения профессиональных задач с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять профессиональные методы с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки эффективности профессиональных методов с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать современные методы с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать некоторые профессиональные задачи с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения некоторых профессиональных задач с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• современными технологиями с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профес-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать простые профессиональные задачи с учетом естественно-научной сущности проблем, возникающих</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приемами решения некоторых профессиональных задач при прямом наблюдении;;</li> </ul>

	сиональной деятельности.;	в ходе профессиональной деятельности;;	
--	---------------------------	--	--

## 2.7 Компетенция ОК-4

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	решения профессиональных задач на основе самоорганизации и самообразования, адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.	использовать принципы самоорганизации и самообразования, адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.	принципами самоорганизации и самообразования, адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Тест;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические сведения и практические навыки по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки эффективности способов самоорганизации и самообразования, адаптации к изменяющимся</li> </ul>

	ного опыта;		условиям, переоценки накопленного опыта.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы, методики и приемы по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать некоторые задачи по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения некоторых задач самоорганизации и самообразования, переоценки накопленного опыта.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые знания по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать простые задачи по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приемами самоорганизации и самообразования, переоценки накопленного опыта.при прямом наблюдении.;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Тестовые задания

– Антенна стационарного радиовещательного бытового радиоприемника АМ- радиосигнала первой группы сложности (см. ГОСТ 5651-89 Аппаратура радиоприемная бытовая), настроена на прием заданной в техническом задании на курсовой проект частотного диапазона, имеет входное сопротивление 50 Ом, и соединена со входом приемника коаксиальным кабелем, вносящим затухание 6 дБ. Тракты УВЧ и УПЧ-1 приемника супергетеродинного типа выполнены на основе активных фильтров Саллена-Кея. Задание: • Определите необходимое число каскадов и изобразите структурную схему трактов УРЧ и УПЧ-1 приемника, полагая, что номинальное напряжение на входе детектора составляет 100 мВ., а коэффициент преобразования смесителя равен 0,7. • Определите необходимое число каскадов в трактах УРЧ и УПЧ-1, обеспечивающих требуемую избирательность приемника по зеркальному каналу, выбрав стандартное значение первой и второй промежуточных частот. • Предложите тип микросхемы ОУ, пригодной для работы в трактах УРЧ и УПЧ-1 на заданной частоте. • Промоделируйте спектральную селективность одного каскада УРЧ и УПЧ-1 в САПР MultiSim.

#### 3.2 Темы домашних заданий

– Исходные данные для домашнего задания: 1. Дана структурная схема супергетеродинного радиовещательного приемника (СГ-РВП) АМ-сигналов, а также ее САД-модель в среде Multisim-12. 2. Индивидуальное техническое задание на курсовой проект каждому студенту, задан частотный диапазон для разработки СГ-РВП по приему и обработке АМ-сигналов. 3. Определены требования ГОСТ 5651-89 на избирательность СГ-РВП по соседнему и зеркальному каналам. 4. В соответствии с индивидуальным заданием каждым студентом разработаны САД-модели блоков широкополосного преселектора, а также тракта УПЧ. Задание: 1. Воспользовавшись предложенной преподавателем шаблоном САД-модели схемы СГ-РВП, адаптировать ее к требованиям ТЗ-КП. 2. С помощью разработанной модели СГ-РВП провести измерение избирательности по соседнему каналу и проверить ее на соответствии с требованиями ГОСТ 5651-89. 3. С помощью разработанной модели СГ-РВП провести измерение избирательности по зеркальному каналу и проверить ее на соответствии с требованиями ГОСТ 5651-89. 4. Произвести адаптацию полученной САД-модели к требованиям ГОСТ 5651-89 и ТЗ-КП.

#### 3.3 Вопросы на собеседование

– 1. Радиоприемное устройство, его назначение и состав. Основные типы радиоприемников: детекторный, прямого усиления, супергетеродинный и прямого преобразования. Функциональные схемы и сравнительная характеристика. 2. Максимальная и реальная чувствительность радиоприемных устройств. Расчет реальной чувствительности. 3. Частотная избирательность радиоприемных устройств. Односигнальная и многосигнальная избирательность. Способы повыше-

ния избирательности по соседнему каналу и по побочным каналам радиоприема в супергетеродинном приемнике. 4. Динамический диапазон радиоприемника. Способы расширения динамического диапазона по основному и по соседнему каналам радиоприема. 5. Верность воспроизведения сообщения радиоприемным устройством. Линейные и нелинейные искажения непрерывного сообщения, кривая верности, искажения импульсных сигналов. 6. Внутренние шумы приемника: тепловые шумы активных сопротивлений, шумы усилительных приборов, шумы приемных антенн. 7. Коэффициент шума приемника: определение, расчет коэффициента шума многокаскадной схемы, методы уменьшения коэффициента шума приемника. 8. Входные цепи радиоприемников. Эквивалентная схема входной цепи. Одноконтурные перестраиваемые входные цепи. 9. Одноконтурные входные цепи приемника с фиксированной настройкой. Оптимальное согласование и оптимальное рассогласование входной цепи с антенной и входом первого каскада приемника. 10. Селективные усилители: электрические характеристики, обобщенная эквивалентная схема селективного усилителя. Принципиальная схема одноконтурного транзисторного селективного усилителя, расчет ее основных параметров: коэффициента усиления, полосы пропускания, избирательности. 11. Схема и основные режимы работы селективного усилителя: режим непосредственного включения усилительного прибора в контур, режим максимального усиления при заданной полосе пропускания, режим фиксированного усиления при заданной полосе пропускания, режим согласования с нагрузкой. 12. Устойчивость селективных усилителей. Коэффициент устойчивости, устойчивый коэффициент усиления. 13. Методы обеспечения устойчивости селективных усилителей. 14. Многокаскадные селективные усилители. Основные типы усилителей с сосредоточенной избирательностью. 15. Многокаскадные селективные усилители Основные типы усилителей с распределенной избирательностью и их сравнительная характеристика. 16. Многокаскадные селективные усилители. Основы расчета многокаскадных селективных усилителей на примере схемы с одноконтурными настроенными в резонанс каскадами. 17. Преобразователи частоты. Основные электрические характеристики. Общая теория преобразования частоты: обобщенная структурная схема преобразователя, уравнения прямого и обратного преобразования. 18. Побочные каналы приема супергетеродинного радиоприемника, необходимость и способы борьбы с ними. 19. Супергетеродинные свисты. Свистящие точки настройки. Методы уменьшения супергетеродинных свистов. 20. Схемы преобразователей частоты: транзисторный смеситель, диодный балансный смеситель, двойные балансные смесители. Достоинства балансных смесителей.

### **3.4 Темы опросов на занятиях**

- Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
- Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
- Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной и тестовой контрольной работам.
- Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям (ПЗ). Подготовка к лабораторной (ЛР) и тестовой контрольной работам.

### **3.5 Экзаменационные вопросы**

- 1. Пусть точка компрессии  $K_{P1dB}$  РПрУ, работающего в диапазоне КВ-12, равна 15 дБм. Определить динамический диапазон приемника  $D_{\text{дл}}$  приемника по блокированию, если приемник согласован с антенной с сопротивлением 50 Ом, а первый каскад высокочастотного тракта выполнен на микросхеме ОУ 3554АМ. Как изменится величина  $D_3$  если РПрУ снабжен системой автоматической регулировки усиления (АРУ) с глубиной регулировки 50 дБ, при изменении входного сигнала на 10 дБ. Предложите схемотехнический вариант такой системы АРУ с использованием ОУ с управляемым усилением. Оцените ее быстродействие и приведенный ко входу приемника уровень задержки АРУ. Результат симулировать в САПР MultiSim.

### **3.6 Вопросы дифференцированного зачета**

- Изучение теоретического материала. Проведение расчетных и графических работ по заданию КП. Устранение замечаний и подготовка к защите КП.

### 3.7 Темы лабораторных работ

- Исследование входных цепей
- Исследование усилителя радиочастоты
- Исследование преобразователя частоты
- Исследование амплитудного детектора

### 3.8 Темы курсовых проектов (работ)

– Тема проекта: Бытовой радиовещательный приемник Б-РВП). Назначение: бытовой радиоэлектронный аппарат предназначен для приема и воспроизведения радиовещательных программ в соответствии с ГОСТ 5651-89 1. Исходные данные к проекту: 1.1. Диапазон частот - КВ (3,65-3,800 МГц); 1.2. Условия эксплуатации - стационарный; 1.3. Группа сложности - высшая; 1.4. Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал/шум не менее - 20 дБ по напряжению со входа для внешней антенны, мкВ, не хуже - 30; 1.5. Односигнальная избирательность по соседнему каналу при расстройке  $\pm 9$ кГц, дБ, не менее - 60; 1.6. Односигнальная избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее: 30 1.7. Глубина ручной регулировки усиления, дБ - 50. 1.8. Действие ручной автоматической регулировки усиления: изменение уровня сигнала на входе, дБ, - 30 изменение уровня сигнала на выходе, дБ, не более - 10 1.9. Технологическая платформа структурной схемы РВП - аналоговый инфрадинный приемник с с технологией программно-определяемого радиоприема (Software Defined Radio). 2. Перечень вопросов, подлежащих разработке: 2.1. Разработку структурной схемы радиоприемника и ее эскизный расчет; 2.2. Электрический расчет принципиальной схемы и симуляция работы в среде к.-л. САД-системы следующих блоков приёмника: Усилитель высокой частоты и преселектор РВП; Первый преобразователь; Фильтр усилителя первой промежуточной частоты; 2.3. Сравнение расчётных характеристик приёмника с заданными ТЗ. 3. Перечень обязательных чертежей: 3.1. Структурная схема приёмника; 3.2. Принципиальная и монтажная схемы перечисленных выше каскадов приёмника, выполненные в системе P-Cad. 3.3. Перечень элементов. 2.4. Топологическая схема и АЧХ ПАВ-фильтра. 4. Перечень обязательных чертежей: 3.4. Структурная схема приёмника; 3.5. Принципиальная схема преселектора и ПрЧ приёмника, 3.6. Перечень элементов. 5. Список литературы: 4.1. Бакеев Д.А., Дуров А.А., Ильюшко С.Г., Марков В.А., Парфёнкин Прием и обработка информации: Курсовое проектирование устройств приема и обработки информации: Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский. 2007. 4.2. ГОСТ 5651-89. Аппаратура радиоприемная бытовая. Общие технические условия. 4.3. Фомин Н. Н., Буга Н. Н., Головин О. В. и др. Под редакцией Фомина Н. Н. Радиоприёмные устройства: учебник для вузов.– М.: «Горячая линия» - Телеком, 2007. – 520с.

– Тема проекта: Бытовой радиовещательный приемник Б-РВП). Назначение: бытовой радиоэлектронный аппарат предназначен для приема и воспроизведения радиовещательных программ в соответствии с ГОСТ 5651-89 1. Исходные данные к проекту: 1.1. Диапазон частот - КВ (3,65-3,800 МГц); 1.2. Условия эксплуатации - стационарный; 1.3. Группа сложности - высшая; 1.4. Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал/шум не менее - 20 дБ по напряжению со входа для внешней антенны, мкВ, не хуже - 30; 1.5. Односигнальная избирательность по соседнему каналу при расстройке  $\pm 9$ кГц, дБ, не менее - 60; 1.6. Односигнальная избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее: 30 1.7. Глубина ручной регулировки усиления, дБ - 50. 1.8. Действие ручной автоматической регулировки усиления: изменение уровня сигнала на входе, дБ, - 30 изменение уровня сигнала на выходе, дБ, не более - 10 1.9. Технологическая платформа структурной схемы РВП - аналоговый инфрадинный приемник с с технологией программно-определяемого радиоприема (Software Defined Radio). 2. Перечень вопросов, подлежащих разработке: 2.1. Разработку структурной схемы радиоприемника и ее эскизный расчет; 2.2. Электрический расчет принципиальной схемы и симуляция работы в среде к.-л. САД-системы следующих блоков приёмника: Усилитель высокой частоты и преселектор РВП; Первый преобразователь; Фильтр усилителя первой промежуточной частоты; 2.3. Сравнение расчётных характеристик приёмника с заданными ТЗ. 3. Перечень обязательных чертежей: 3.1. Структурная схема приёмника; 3.2. Принципиальная и монтажная схемы перечисленных выше каскадов приёмника, выполненные в системе P-Cad. 3.3. Перечень элементов. 2.4. Топологическая схема и АЧХ ПАВ-фильтра. 4. Перечень обязательных чертежей: 3.4. Структурная схема приёмника; 3.5. Принципиальная схема преселектора и ПрЧ приёмника, 3.6. Перечень элементов. 5. Список литературы: 4.1. Бакеев Д.А., Дуров А.А., Ильюш-

ко С.Г., Марков В.А., Парфёнкин Прием и обработка информации: Курсовое проектирование устройств приема и обработки информации: Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский. 2007. 4.2. ГОСТ 5651-89. Аппаратура радиоприемная бытовая. Общие технические условия. 4.3. Фомин Н. Н., Буга Н. Н., Головин О. В. и др. Под редакцией Фомина Н. Н. Радиоприёмные устройства: учебник для вузов.– М.: «Горячая линия» - Телеком, 2007. – 520с.

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. 1. Радиоприемные устройства : Учебное пособие для вузов / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. - Минск : Новое знание, 2006. - 240 с. : ил. - (Техническое образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 985-475-175-9 : 108.90 р., 193.00 р., 173.00 р. 2. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение : Пер. с англ. / Б. Скляр ; пер. Гроза Е. Г., пер. А. В. Назаренко, ред. А. В. Назаренко. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2003. - 1099[4] с. : ил, табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-8459-0386-6 (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 67 экз.)

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Прием и обработка сигналов : Учебное пособие для вузов / К. Е. Румянцев. - М. : Академия, 2004. - 527[1] с. : табл., ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 520-521. - ISBN 5-7695-1459-0 : (наличие в библиотеке ТУСУР - 44 экз.)

##### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. 1. Радиоприемные устройства [Текст] : сборник задач и упражнений / С. В. Мелихов, В. П. Пушкарев, Г. Н. Якушевич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра средств радиосвязи. - Томск : ТУСУР, 2011. - 93 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 81. 2. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям и самостоятельной работе / С. В. Мелихов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра средств радиосвязи. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 74 с. - Б. ц. <http://edu.tusur.ru/training/publications/2015> 3. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / В. П. Пушкарев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 278 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1522> (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

##### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Научно образовательный портал ТУСУРа: <https://edu.tusur.ru/>
2. Локальная сеть кафедры РЗИ: S:\А.С.Задорин\УПОС