

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: 1с6сfa0a-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, |
| | Исследование преобразователя частоты | 4 | ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, |
| | Итого | 8 | ПК-19, ПК-2 |
| 3 Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС. | Исследование амплитудного детектора | 4 | ОК-4, |
| | Итого | 4 | ОПК-4, ПК-18, ПК-19 |
| 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 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 |
|--|----------------------------------|-----------------|--|-------------------|
| 2 семестр | | | | |
| 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"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Тест; • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Защита курсовых проектов (работ); • Дифференцированный зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); |

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

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"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |

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

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

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

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"> • теоретические сведения и практические навыки математического моделирования объектов и процессов по ти- | <ul style="list-style-type: none"> • применять методы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;; | <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки эффективности математического моделирования объектов и процессов по типовым методи- |

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

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"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Домашнее задание; Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; | <ul style="list-style-type: none"> Домашнее задание; Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Домашнее задание; Защита курсовых |

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

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

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"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоя- |

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

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

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"> • Собеседование; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Собеседование; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен; • Курсовая работа (проект); |

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

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

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"> • теоретические сведения и практические навыки по адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта; | <ul style="list-style-type: none"> • применять методы адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта; | <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки эффективности способов самоорганизации и самообразования, адаптации к изменяющимся |

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

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 ± 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 ± 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