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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прием и обработка сигналов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	44	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	24	24	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16	16	часов
5	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
6	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
7	Самостоятельная работа	114	114	часов
8	Всего (без экзамена)	216	216	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Зачет: 8 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 8 семестр

Согласована на портале № 9887

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1/2017 от «19» 1 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 9887

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 2016-09-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор. кафедры КИПР каффедра КИПР	_____	Шостак А. С.
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	_____	Карабан В. М.

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

Декан РКФ	_____	Озеркин Д. В.
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	Карабан В. М.

Эксперты:

профессор кафедры КИПР кафедра КИПР	_____	Масалов Е. В.

Согласована на портале № 9887

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных теоретических и практических вопросов в области и разработки и эксплуатации приемных устройств различного назначения и различных диапазонов частот.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение основных принципов построения современных радиоприемных устройств с целью обеспечения помехоустойчивой работы каналов связи и надежной эксплуатации радиоэлектронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прием и обработка сигналов» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Радиолокационные системы, Электромагнитная совместимость.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы управления воздушным движением, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Организация воздушного движения, Радионавигационные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основы теории построения устройств приема и обработки сигналов, методы синтеза таких устройств с заданными характеристиками; правила построения и чтения схем радиоприемных устройств; методы и средства измерения технических характеристик радиоприемных устройств.

– **уметь** ориентироваться в современных устройствах приема и обработки сигналов, методах расчета радиолиний, принципах их работы; рассчитывать основные каскады, входящие в устройства приема и обработки сигналов; оценивать соответствие эксплуатируемых устройств современному развитию техники

– **владеть** навыками работы с измерительной аппаратурой при эксплуатации устройств приема и обработки сигналов, а также узлов и блоков в них входящих

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Лекции	44	44
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	24	24
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16	16
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Выполнение курсового проекта (работы)	21	21

Согласована на портале № 9887

Оформление отчетов по лабораторным работам	28	28
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	35	35
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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
1	Введение	4	2	0	9	0	15	ПК-4
2	Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	4	4	4	15	0	27	ПК-4
3	Усилители радиосигналов (УРС)	4	6	4	25	0	39	ПК-4
4	Преобразователи частоты (ПЧ)	4	2	0	4	0	10	ПК-4
5	Детекторы радиосигналов	4	4	8	22	0	38	ПК-4
6	Настройки в РПУ	4	0	0	7	0	11	ПК-4
7	Помехи радиоприему и способы борьбы с ними. Теория построения оптимальных и квазиоптимальных устройств	4	0	0	0	0	4	ПК-4
8	РПУ непрерывных сигналов	2	0	8	13	0	23	ПК-4
9	РПУ импульсных сигналов	2	0	0	3	0	5	ПК-4
10	РПУ дискретных сигналов	2	0	0	4	0	6	ПК-4
11	Приемные устройства оптических сигналов	2	0	0	4	0	6	ПК-4
12	Радиолокационные приемники	4	0	0	4	0	8	ПК-4
13	Применение методов цифровой техники в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ	4	0	0	4	0	8	ПК-4
	Итого	44	18	24	114	16	216	

Согласована на портале № 9887

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
8 семестр			
1 Введение	Предмет и задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Библиографический обзор. Краткий исторический очерк развития техники радиоприема. Принципы функционирования и структурные схемы радиоприемных устройств. Основные каналы приема супергетеродинного приемника. Технические характеристики и параметры радиоприемных устройств (РПУ). Общая оценка качества радиоприема. Шумовые модели компонентов РЭА (тепловые шумы, антенна, шумы усилительных приборов).	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	Классификация ВЦ и требования к ним. Характеристики приемных антенн. Коэффициент передачи ВЦ. Режимы работы ВЦ (согласования, рассогласования). Одноконтурные ВЦ. Способы перестройки ВЦ в заданном диапазоне частот. Одноконтурные ВЦ с емкостной связью с ненастроенной антенной. Одноконтурные ВЦ с индуктивной связью с ненастроенной антенной.Особенности работы ВЦ с разными типами антенн. Работа ВЦ с магнитной антенной. Особенности ВЦ различных диапазонов волн.	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Классификация. Основные требования. Методы исследования и обеспечения устойчивости. Самовозбуждение. Полосовые усилители (с одиночными контурами, с двухконтурными фильтрами, с фильтрами сосредоточенной селекции - L,C - фильтры, фильтры на основе пьезоэлектриков, электромеханические фильтры, фильтры на поверхностных	4	ПК-4

Согласована на портале № 9887

	акустических волнах; активные фильтры). УРС на приборах с «отрицательным» сопротивлением (туннельные диоды)..Основные схемы, конструкции, характеристики. Параметрические УРС.		
	Итого	4	
4 Преобразователи частоты (ПЧ)	Классификация ПЧ и требования к ним. Общая теория и параметры ПЧ. Требования к гетеродину ПЧ. ПЧ на транзисторах. Диодные ПЧ. Выбор промежуточной частоты в супергетеродинном приемнике.	4	ПК-4
	Итого	4	
5 Детекторы радиосигналов	Классификация детекторов и требования к ним. Детекторы АМ сигналов. Анализ работы. Основные параметры и характеристики. Влияние уровня входного сигнала на работу амплитудного детектора. Синхронный детектор. Импульсный детектор. Пиковый детектор. Детектор видеоимпульсов. Ограничители амплитуды (транзисторные, диодные). Фазовые детекторы. Частотные детекторы (частотно-амплитудные, частотно-фазовые, частотно-импульсные). Схемотехника детекторов различных типов	4	ПК-4
	Итого	4	
6 Настройки в РПУ	Виды и элементы настройки. Использование элементов с электронным управлением (варикапы). Электронная коммутация (коммутационные и p-i-n диоды, транзисторы). Системы настройки РПУ. Сопряжение настроек. Автоматическая регулировка усиления (АРУ) Принципы АРУ. Разновидности схем АРУ. Элементы систем АРУ. Работа АРУ в статическом режиме. Динамика систем АРУ. АРУ в импульсных радиосистемах.Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) Принципы работы АПЧ. Разновидности систем АПЧ. Элементы систем АПЧ. Переходные процессы в системе АПЧ и стационарный режим. Устойчивость систем АПЧ. Фазовая АПЧ (ФАПЧ). Области применения и принципы работы системы ФАПЧ.	4	ПК-4

Согласована на портале № 9887

	Дифференциальное уравнение типовой системы ФАПЧ. Статические характеристики системы ФАПЧ и ее модели. Использование системы ФАПЧ в задачах радиоприема.		
	Итого	4	
7 Помехи радиоприему и способы борьбы с ними. Теория построения оптимальных и квазиоптимальных устройств	Общие сведения. Методы борьбы с помехами радиоприему. Действие сосредоточенных помех на РПУ. Действие флуктуационных помех на РПУ. Действие импульсных помех на РПУ. Особенности борьбы с промышленными помехами.	4	ПК-4
	Итого	4	
8 РПУ непрерывных сигналов	Общие сведения о приеме непрерывных сигналов и сообщений. Приемники АМ сигналов. Прохождение АМ сигналов через линейную часть приемника. Приемники ЧМ и ФМ сигналов. Прохождение ЧМ сигнала через линейную часть приемника. Приемники однополосных сигналов.	2	ПК-4
	Итого	2	
9 РПУ импульсных сигналов	Структурные схемы радиоприемников импульсных сигналов. Особенности линейного тракта радиоприемника импульсного сигнала. Прохождение импульсного сигнала через линейную часть радиоприемника. Согласованные и квазисогласованные фильтры в радиоприемниках импульсных сигналов.	2	ПК-4
	Итого	2	
10 РПУ дискретных сигналов	Структурная схема приемника дискретных сигналов. Квазикогерентные демодуляторы двоичноманипулированных сигналов. Некогерентные демодуляторы двоичноманипулированных сигналов.	2	ПК-4
	Итого	2	
11 Приемные устройства оптических сигналов	Особенности приема сигналов в оптическом диапазоне. Приемные устройства оптических сигналов с временной модуляцией Приемные устройства оптических сигналов с пространственной модуляцией.	2	ПК-4
	Итого	2	
12 Радиолокационные приемники	Назначение и структурные схемы.	4	ПК-4

Согласована на портале № 9887

	Основные узлы радиолокационных приемников.		
	Итого	4	
13 Применение методов цифровой техники в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ	Цифровые фильтры. Цифровые демодуляторы сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Цифровые АРУ. Цифровая ФАПЧ. Цифровой синтез частот в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ.	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		44	

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 представ-лены 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	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины														
1	Радиолокационные системы												+	
2	Электромагнитная совместимость							+						
Последующие дисциплины														
1	Автоматизированные системы управления воздушным движением							+						+
2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+			+	+
3	Организация воздушного движения							+	+					
4	Радионавигационные системы									+				

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

Согласована на портале № 9887

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр				
Мозговой штурм	2	6	6	14
Итого за семестр:	2	6	6	14
Итого	2	6	6	14

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 9887

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты	4	ПК-4
	Итого	4	
5 Детекторы радиосигналов	Исследование амплитудного детектора	8	ПК-4
	Итого	8	
8 РПУ непрерывных сигналов	Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты	8	ПК-4
	Итого	8	
Итого за семестр		24	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Введение	Расчет структурной схемы приемного устройства	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	Расчет полосы пропускания, коэффициента шума и чувствительности приемного устройства	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Расчет избирательных цепей преселектора	4	ПК-4
	Расчет избирательных цепей УПЧ	2	
	Итого	6	
4 Преобразователи частоты (ПЧ)	Расчет преобразователя частоты	2	ПК-4
	Итого	2	
5 Детекторы радиосигналов	Расчет амплитудного, импульсного,	2	ПК-4

Согласована на портале № 9887

	пикового детекторов		
	Расчет частотного, фазового детекторов	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
8 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4	Конспект самоподготовки, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	9		
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	15		
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	25		
4 Преобразователи частоты (ПЧ)	Проработка лекционного материала	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос

Согласована на портале № 9887

	Итого	4		на занятиях
5 Детекторы радиосигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	22		
6 Настройки в РПУ	Проработка лекционного материала	3	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
	Выполнение курсового проекта (работы)	4		
	Итого	7		
8 РПУ непрерывных сигналов	Проработка лекционного материала	3	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение курсового проекта (работы)	2		
	Итого	13		
9 РПУ импульсных сигналов	Выполнение курсового проекта (работы)	3	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
	Итого	3		
10 РПУ дискретных сигналов	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
	Итого	4		
11 Приемные устройства оптических сигналов	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
	Итого	4		
12 Радиолокационные приемники	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
	Итого	4		
13 Применение методов цифровой техники в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ	Проработка лекционного материала	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	4		
Итого за семестр		114		

Согласована на портале № 9887

Итого	114		

9.1. Темы курсовых проектов (работ)

1. Расчет радиопередатчика
2. Расчет радиопередатчика
3. Расчет радиопередатчика
4. Расчет радиопередатчика
5. Расчет передатчика
6. Расчет радиопередатчика

10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
8 семестр		
Курсовые проекты посвящены расчету радиоприемников различных видов и различных диапазонов.	16	ПК-4
Итого за семестр	16	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– 1. Расчет приемников непрерывных сигналов (АМ, ЧМ, ФМ) (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу). 2.Приемники ОМ сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу). 3. Радиолокационные приемники (варьируется частота, тип зондирующих сигналов, чувствительность, динамический диапазон, способ селекции).

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
8 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			15	15
Конспект самоподготовки	8	8	16	32
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по курсовой работе	4	6	4	14
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15

Согласована на портале № 9887

Отчет по практике	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	27	48	100
Нарастающим итогом	25	52	100	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	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Прием и обработка сигналов. Часть 1: Курс лекций / Шостак А. С. - 2012. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1220, свободный.

2. Прием и обработка сигналов. Часть 2: Курс лекций / Шостак А. С. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1222, свободный.

3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарёв В. П. - 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов: Учеб. Пособие для студ. высш. Учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 43 экз.)

2. 2. Справочник по учебному проектированию приемно-усилительных устройств / М.К. Белкин, В.Т. Белинский, Ю.А. Мазор, Р.М. Терещук. - 2-е изд. - К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. - 472 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

3. 3. Проектирование радиоприемных устройств: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.Л. Сиверса. - М.: “Советское радио”, 1976. – 486 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

4. «Радиоприемные устройства»: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Якушевич Г. Н., Пушкарёв В. П. - 2015. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 9887

https://edu.tusur.ru/publications/4939, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Прием и обработка сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) / Шостак А. С. - 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1809, свободный.
2. Прием и обработка сигналов: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / Шостак А. С. - 2012. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1207, свободный.
3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебно-методическое пособие / Пушкарёв В. П. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1515, свободный.
4. Радиоприемные устройства: Учебное пособие по курсовому проектированию / Пушкарёв В. П. - 2012. 278 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1522, свободный.
5. Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1575, свободный.
6. Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1574, свободный.
7. Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1576, свободный.
8. Исследование амплитудного детектора: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе / Пушкарёв В. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1622, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пакеты прикладных программ Microsoft Office 7.0, MathCAD – 13.0, 14.0

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий необходимые справочные данные (в том числе в упомянутых учебно-методических пособиях).

Лабораторные работы проводятся на современном оборудовании, состоящего из специализированных лабораторных установок и измерительно-информационных приборов.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 9887

Приложение 1

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

Прием и обработка сигналов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:

- профессор. кафедры КИПР каффедра КИПР Шостак А. С.

Зачет: 8 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9887

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-4	готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	Должен знать основы теории построения устройств приема и обработки сигналов, методы синтеза таких устройств с заданными характеристиками; правила построения и чтения схем радиоприемных устройств; методы и средства измерения технических характеристик радиоприемных устройств. ; Должен уметь ориентироваться в современных устройствах приема и обработки сигналов, методах расчета радиолиний, принципах их работы; рассчитывать основные каскады, входящие в устройства приема и обработки сигналов; оценивать соответствие эксплуатируемых устройств современному развитию техники ; Должен владеть навыками работы с измерительной аппаратурой при эксплуатации устройств приема и обработки сигналов, а также узлов и блоков в них входящих ;

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 области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 9887

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-4

ПК-4: готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем.

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	Знает основы теории помехозащищенного приема электромагнитных колебаний колебаний в различных диапазонах частот, знает современные направления модернизации транспортного радиооборудования с целью выработки рекомендаций по выбору и замене его элементов и систем	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования радиолиний линий, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для СВЧ электроники в соответствии с техническим заданием на основе средств вычислительной техники и информационных технологий;	Владеет навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик радиолиний линий передачи СВЧ с использованием средств современной вычислительной техники и информационных технологий
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ);

Согласована на портале № 9887

	самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	проектов (работ); • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по курсовой работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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 области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает 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;

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 Вопросы на самоподготовку

– Общая характеристика устройств приема и обработки сигналов 1. Дать определение диапазона частот радиоприемного устройства. 2. Дать определение чувствительности устройства приема и обработки сигналов, 3. Чем отличается реальная чувствительность от предельной чувствительности радиоприемного устройства? 4. Что такое тангенциальная чувствительность радиоприемного устройства и когда используется этот технический показатель? 5. Дать определение избирательности радиоприемного устройства. 6. Что понимается под «линейной» и «нелинейной» избирательностью радиоприемного устройства? 7. Что такое избирательность по соседнему и по дополнительным каналам приема? 8. Какие факторы влияют на избирательность радиоприемного устройства? 9. Дать определение полосы пропускания радиоприемного устройства. 10. Что такое амплитудная и переходная характеристики радиоприемного устройства и когда используются эти характеристики. 11. Дать определение динамического диапазона радиоприемника. 12. Какие технические показатели характеризуют стабильность технических

Согласована на портале № 9887

характеристик радиоприемников? 13. Какие технические показатели характеризуют качество воспроизведения сигналов? 14. Какие виды ручных и автоматических регулировок используются в радиоприемных устройствах? 15. Что такое входная и выходная цепь радиоприемного устройства? 16. Что указывается при определении источника питания радиоприемного устройства? 17. Дать классификацию радиоприемным устройствам по способу построения. 18. Какой вид модуляции используется в длинноволновом, средневолновом и коротковолновой диапазонах длин волн? 19. Какие виды чувствительности используются при определении технических характеристик радиоприемного устройства? 20. Дать определение избирательности радиоприемного устройства. 21. Что такое частотная избирательность? 22. Какое отличие имеет «нелинейная» и «линейная» избирательность радиоприемного устройства? 23. Какое отличие имеет пространственная и поляризационная избирательность? 24. Какими свойствами характеризуется временная избирательность радиоприемного уст-ройства? 25. Чем отличается амплитудная избирательность радиоприемного устройства от избира-тельности по форме сигналов? 26. Привести на рисунке вид кривой избирательности радиоприемного устройства. 27. Привести аналитическое выражение для оценки избирательности радиоприемного устройства. 28. Как характеризует избирательные свойства коэффициент прямоугольности радиоприемного устройства? 29. Привести сравнительную оценку величин эффективной ширины спектра принимаемого радиосигнала и нестабильности настройки приемника. 30. Основной принцип электромагнитной совместимости радиоприемных устройств и другой радиотехнической аппаратуры. 31. Перечислить основные типы нелинейных искажений. Структурные схемы линейного тракта устройств приема и обработки сигналов 1. Какое назначение имеют антенна, тракт высокой частоты, детектор, тракт низкой частоты и источник питания устройства приема и обработки сигналов? 2. Привести схему детекторного приемного устройства. 3. Чем отличаются схемы детекторного приемника и приемника прямого усиления? 4. Какие достоинства и недостатки имеют приемники прямого усиления и сверхрегенеративные радиоприемные устройства? 5. Почему радиоприемные устройства сверхрегенеративного типа не получили широкого распространения? 6. Какой основной принцип обеспечения избирательности использован в радиоприемных устройствах супергетеродинного типа? 7. Какие узлы супергетеродинного типа обеспечивает избирательность по соседнему, зеркальному и промежуточному каналам приема? 8. Перечислить преимущества схемы приемника супергетеродинного типа. 9. Перечислить недостатки схемы приемника супергетеродинного типа. 10. Какие проблемы необходимо решить на этапе проектирования супергетеродинного типа? 11. В каких случаях используют схему супергетеродинного типа с двойным преобразованием частоты? 12. Чем отличаются, и что общего имеют радиоприемные устройства прямого преобразования и супергетеродинные радиоприемники? 13. Перечислить отличия радиоприемника с прямым преобразованием частоты синхронного и асинхронного типа? 14. Дать определение структурной схемы инфрадинного радиоприемного устройства. Особенности построения устройства приема и обработки сигналов различного назначения 1. В чем состоит различие и сходство устройств приема и обработки сигналов, предназначенных для приема амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов? 2. В чем заключается особенность обработки АЧХ сигналов ЧМ колебания и каково назначение цепи введения предыскажений? 3. Какие основные особенности построения устройств приема и обработки сигналов систем телевизионного вещания? 4. Представить форму АЧХ спектра передаваемого и принимаемого телевизионного сигнала изображения. 5. Почему радиоприемные устройства системы связи строятся на основе супергетеродинного приемника с двойным преобразованием частоты? 6. Какие особенности эксплуатации радиолокационных приемников? 7. Какие отличительные особенности имеют радиоприемные устройства, предназначенные для обнаружения сигналов и для измерения координат цели? 8. От каких характеристик радиоприемного устройства зависит величина выброса импульса на выходе радиоприемного устройства, предназначенного для измерения скорости движения цели? 9. Какое назначение имеет панорамное радиоприемное устройство? 10. Чем отличается панорамное радиоприемное устройство с параллельным анализом диапазона частот от последовательного анализа?

3.2 Темы опросов на занятиях

– Элементы и узлы устройства приема и обработки сигналов 1. Дать определение входной цепи. 2. Перечислить признаки, по которым классифицируются входные цепи. 3. Сформулировать

Согласована на портале № 9887

условие режима настроенной и ненастроенной антенны. 4. Что такое действующая высота антенны? 5. Какие виды связи входной цепи с антенной обладают постоянством резонансного коэффициента передачи в диапазоне рабочих частот диапазонных радиоприемных устройств? 6. Какие способы перестройки входной цепи могут быть использованы? 7. Что такое коэффициент перекрытия по частоте? 8. Чем отличаются входные цепи с ненастроенной и ненастроенной антенной? 9. Какие отличительные особенности имеют входные цепи с магнитной и рамочной антенной в сравнении с открытыми антеннами? 10. Какие элементы могут быть использованы во входных цепях с электронной пере-стройкой по частоте? 11. Дать сравнительную оценку коэффициента шума входной цепи с биполярным и полевым транзисторами? 12. Чем отличаются усилители радиочастоты от усилителей радиочастоты? 13. По каким признакам классифицируются селективные усилители радиочастоты? 14. Какое назначение имеет усилитель радиочастоты, входящий в состав преселектора ра-диоприемного устройства? 15. Каким требованиям должен отвечать усилитель радиочастоты? 16. Какое влияние оказывает УРЧ на чувствительность радиоприемного устройства? 17. Какое назначение имеет усилитель промежуточной частоты радиоприемного устрой-ства? 18. Какое влияние оказывает на чувствительность усилитель промежуточной частоты ра-диоприемного устройства? 19. Какой из селективных усилителей, УРЧ или УПЧ, определяет полосу пропускания ра-диоприемного устройства? 20. Для обеспечения малого коэффициента шума в диапазоне рабочих частот до 1 ГГц ка-кие усилительные элементы необходимо использовать в усилителе радиочастоты - поле-вые или биполярные и почему? 21. Для обеспечения малого коэффициента шума в диапазоне рабочих частот выше 1 ГГц какие усилительные элементы необходимо использовать в усилителе радиочастоты — по-левые или биполярные и почему? 22. Дать определение преобразователя частоты? 23. Каков состав преобразователя частоты? 24. Какие каналы приема имеет преобразователь частоты? 25. Какую операцию, линейную или нелинейную, производит преобразователь частоты? 26. Чем отличается основной канал приема преобразователя частоты от зеркального канала? 27. Какой из каналов приема является наиболее опасным? 28. Что такое крутизна преобразования и крутизна усиления нелинейного усилительного прибора? 29. Дать сравнительную оценку коэффициента шума в режиме усиления и режиме преоб-разования. 30. Какая схема преобразователя частоты, с отдельным или с совмещенным гетеродином, предпочтительна? 31. Какие проблемы имеются при реализации сопряжения контуров гетеродина и преселектора диапазонного радиоприемного устройства диапазонного типа? 32. Какие методы сопряжения контуров гетеродина и преселектора Вы знаете? 33. Какое назначение имеет детектор радиосигналов? 34. По каким признакам классифицируются детекторы радиосигналов? 35. Какие типы детекторов по основному назначению Вы знаете? 36. Какие типы детекторов различают по виду модуляции? 37. Какие типы нелинейных элементов используются в детекторах радиосигналов? 38. Какие способы используются в радиоприемных устройствах для детектирования ра-диосигналов? 39. В чем заключается принцип синхронного детектирования? 40. Какой принцип работы используются в корреляционных детекторах? 41. Какими показателями качества обладают амплитудные детекторы? 42. Какие отличия от амплитудного детектора имеет детектор радиоимпульсных сигналов? 43. Чем определяется режим импульсного и пикового детектирования в детекторах радио-импульсных сигналов? 44. Какие принципы детектирования используются для выделения огибающей частотно-модулированных сигналов? 45. Какие принципы детектирования используются для выделения огибающей фазомодулированных сигналов? 46. Какие показатели качества используются для определения технических характеристик детектора частотно- и фазомодулированных сигналов? 47. Какие особенности построения имеют радиоприемные устройства, предназначенные для приема и обработки частотно- и фазомодулированных сигналов? Автоматические регулировки в радиоприемных устройствах приема и обработки сигналов 1. Какое назначение имеет система автоматической регулировки усиления? 2. Какова функциональная схема системы автоматической регулировки усиления? 3. Какие факторы влияют на показатели качества системы радиоавтоматики? 4. Какое назначение имеет система автоматической регулировки усиления в устройствах приема и обработки сигналов? 5. Какова структурная схема разомкнутой системы АРУ? 6. Какова структурная схема замкнутой системы АРУ? 7. В чем принципиальная разница между разомкнутой и замкнутой системами АРУ? 8. В чем принципиальная разница между разомкнутой и замкнутой системами АРУ? 9. Какие виды

Согласована на портале № 9887

регулировочных характеристик систем АРУ вы знаете? 10. Когда используется инерционная система радиоавтоматики? 11. Когда используется задержанная система автоматической регулировки усиления? 12. Какое назначение имеет фильтр нижних частот в системе АРУ? 13. Какое назначение системы автоматической подстройки частоты? 14. Какова функциональная схема автоматической подстройки частоты? 15. Какова структурная схема автоматической подстройки частоты? 16. Что такое полоса захвата и полоса удержания в системах АПЧ? 17. Почему полоса захвата меньше полосы удержания в системах АПЧ? 18.Какая реакция системы ЧАПЧ на дестабилизирующие факторы, влияющие на точность ее работы? 19. Какое назначение имеет система фазовой автоподстройки? 20. Когда и где используется фазовая автоподстройка (ФАПЧ)? 21. Какова функциональная схема системы ФАПЧ? 22. Какова структурная схема системы ФАПЧ? 23. Чем отличается система ФАПЧ от системы ЧАПЧ?

3.3 Тематика практики

– Расчет структурной схемы приемного устройства
– Расчет полосы пропускания, коэффициента шума и чувствительности приемного устройства
– Расчет избирательных цепей преселектора
– Расчет избирательных цепей УПЧ
– Расчет преобразователя частоты
– Расчет амплитудного, импульсного, пикового детекторов
– Расчет частотного, фазового детекторов

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной
– Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты
– Исследование амплитудного детектора
– Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты

3.5 Зачёт

– 1. Структура и принцип действия радиоприемного устройства. 2. Структурные схемы радиоприемника. 3. Классификация и основные характеристики радиоприемных устройств 4. Радиосигналы и помехи. 5. Чувствительность радиоприемного устройства. 6. Шумы радиоприемного устройства. 7. Взаимосвязь чувствительности и коэффициента шума радиоприемника. 8. Частотная избирательность (селективность) радиоприемного устройства. 9. Параметры и характеристики входных цепей. 10. Выбор связи контура с антенной и нагрузкой. 11. Выбор оптимальной связи из условия допустимого расширения полосы пропускания входной цепи с ненастроенной антенной. 12. Выбор связи из условия согласования сопротивления настроенной антенны с конту-ром при заданной полосе пропускания цепи. 13. Выбор связи из условия согласования сопротивления настроенной антенны с конту-ром без ограничений на полосу пропускания цепи. 14. Входные цепи с трансформаторной связью контура с антенной. 15. Входные цепи с емкостной связью контура с нагрузкой. 16. Входные цепи с двойной автотрансформаторной связью. 17. Входные цепи метрового диапазона волн. 18. Входные цепи сверхвысоких частот. 19. Входные цепи с электронной настройкой. 20. Параметры и характеристики усилителей радиочастоты. 21. Анализ одноконтурного усилителя радиочастоты. 22. Усилители с двойной автотрансформаторной связью контура. 23. Усилители с трансформаторной связью контура и транзистора. 24. Интегральные микросхемы для усилителей радиочастоты. 25. Шумовые параметры преселектора. 26. Шумовые свойства усилителей на полевых транзисторах. 27. Шумовые характеристики усилителей на биполярных транзисторах. 28. Устойчивость работы усилителей радиочастоты. Способы повышения устойчивости работы усилителей радиочастоты. 29. Структура и назначение преобразователей частоты. 30. Параметры и типы преобразователей частоты. 31. Выбор активного элемента для преобразователя частоты. 32. Транзисторные преобразователи частоты. 33. Балансные преобразователи частоты. 34. Преобразователь частоты с фазовым подавлением зеркального канала. 35. Параметры и характеристики гетеродинов. 36. Транзисторные гетеродины. 37. Синтезаторы частоты. 38. Сопряжение настройки контуров

Согласована на портале № 9887

преселектора и гетеродина. 39. Параметры и характеристики тракта промежуточной частоты. 40. Частотно-избирательные системы. 41. Фильтры сосредоточенной селекции на LC-контурах. 42. Электромеханические фильтры. 43. Пьезокерамические фильтры. Монолитные пьезоэлектрические фильтры. 44. Фильтры на поверхностных акустических волнах. 45. Усилительные интегральные микросхем. 46. Выбор промежуточной частоты. 47. Параметры и характеристики амплитудных детекторов. Основы детектирования сиг-налов с амплитудной модуляцией. 48. Диодный детектор амплитудно-модулированных сигналов. 49. Транзисторные амплитудные детекторы. 50. Синхронный демодулятор АМ - сигналов. 51. Искажения в амплитудных детекторах. 52. Детектор импульсных сигналов. 53. Детектор однополосных сигналов. 54. Детекторы частотно модулированных сигналов. Параметры и характеристики час-тотных детекторов. 55. Типы частотных детекторов. Частотные детекторы с расстроенными контурами. 56. Фазовые детекторы. 57. Устройства управления параметрами тракта приема и обработки сигналов. 58. Устройства автоматической регулировки усиления (АРУ). 59. Особенности работы АРУ в приемниках импульсных сигналов. 60. Регулировка полосы пропускания. 61. Автоматическая настройка (АНП) и подстройка частоты (АПЧ). 62. Назначение, принципы построения и типы систем АНП и АПЧ. 63. Система частотной автоматической подстройки (ЧАПЧ) УПЧ. 64. Система фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ) гетеродина. 65. Режимы работы ЧАПЧ и ФАПЧ и показатели, которыми эти режимы характеризуют-ся. 66. Системы цифровой автоматической подстройки частоты гетеродина. 67. Приемники АМ сигналов 68. Приемники импульсных сигналов 69. Приемники ЧМ сигналов 70. Радиолокационные приемники 71. Приемники оптических сигналов 72. Особенности цифровой обработки сигналов 73. Приемники ОМ сигналов 74. Приемники дискретных сигналов.

3.6 Темы курсовых проектов (работ)

– 1. Расчет приемников непрерывных сигналов (АМ, ЧМ, ФМ) (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу). 2.Приемники ОМ сигналов (варьируется частота, чувствительность избирательность по соседнему каналу, избирательность по прямому каналу, по зеркальному каналу). 3. Радиолокационные приемники (варьируется частота, тип зондирующих сигналов, чувствительность, динамический диапазон, способ селекции).

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Прием и обработка сигналов. Часть 1: Курс лекций / Шостак А. С. - 2012. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1220, свободный.

2. Прием и обработка сигналов. Часть 2: Курс лекций / Шостак А. С. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1222, свободный.

3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарёв В. П. - 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. 1. Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов: Учеб. Пособие для студ. высш. Учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 43 экз.)

2. 2. Справочник по учебному проектированию приемно-усилительных устройств / М.К. Белкин, В.Т. Белинский, Ю.А. Мазор, Р.М. Терещук. - 2-е изд. - К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. - 472 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

3. 3. Проектирование радиоприемных устройств: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.Л. Сиверса. - М.: “Советское радио”, 1976. – 486 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

4. «Радиоприемные устройства»: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Якушевич Г. Н., Пушкарёв В. П. - 2015. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 9887

https://edu.tusur.ru/publications/4939, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Прием и обработка сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) / Шостак А. С. - 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1809, свободный.
2. Прием и обработка сигналов: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / Шостак А. С. - 2012. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1207, свободный.
3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебно-методическое пособие / Пушкарёв В. П. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1515, свободный.
4. Радиоприемные устройства: Учебное пособие по курсовому проектированию / Пушкарёв В. П. - 2012. 278 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1522, свободный.
5. Исследование колебательного контура с электронной перестройкой частоты: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1575, свободный.
6. Исследование диапазонного селективного усилителя радиочастоты: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1574, свободный.
7. Исследование диапазонной входной цепи при различных связях с ненастроенной антенной: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде QUCS / Пушкарёв В. П. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1576, свободный.
8. Исследование амплитудного детектора: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе / Пушкарёв В. П. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1622, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пакеты прикладных программ Microsoft Office 7.0, MathCAD – 13.0, 14.0

Согласована на портале № 9887