МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прием и обработка сигналов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **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 работы	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
Курсовая работа (проект): 8 семестр

Согласована на портале № 25633

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

Томск 2018

Согласована на портале № 25633

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

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

Эксперты:

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Е. В. Масалов
Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 25633

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: Антенны и устройства сверхвысокой частоты, Надежность и техническая диагностика, Формирование и передача сигналов.

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

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;

– ПСК-1.2 готовностью к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 работы	24	24
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16	16

Согласована на портале № 25633

Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Выполнение курсового проекта (работы)	21	21
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, ч	216	216
Зачетные Единицы	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр							
1 Введение	4	2	0	9	16	15	ПК-4, ПСК-1.2
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	4	4	4	15		27	ПК-4
3 Усилители радиосигналов (УРС)	4	6	4	25		39	ПК-4, ПСК-1.2
4 Преобразователи частоты (ПЧ)	4	2	0	4		10	ПК-4, ПСК-1.2
5 Детекторы радиосигналов	4	4	8	22		38	ПК-4, ПСК-1.2
6 Настройки в РПУ	4	0	0	7		11	ПК-4
7 Помехи радиоприему и способы борьбы с ними. Теория построения оптимальных и квазиоптимальных устройств	4	0	0	0		4	ПК-4, ПСК-1.2
8 РПУ непрерывных сигналов	2	0	8	13		23	ПК-4, ПСК-1.2
9 РПУ импульсных сигналов	2	0	0	3		5	ПК-4, ПСК-1.2
10 РПУ дискретных сигналов	2	0	0	4		6	ПК-4
11 Приемные устройства оптических сигналов	2	0	0	4		6	ПК-4, ПСК-1.2
12 Радиолокационные приемники	4	0	0	4		8	ПК-4, ПСК-1.2

Согласована на портале № 25633

13 Применение методов цифровой техники в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ	4	0	0	4		8	ПК-4, ПСК-1.2
Итого за семестр	44	18	24	114	16	216	
Итого	44	18	24	114	16	216	

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, ПСК-1.2
	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 акустических волнах; активные фильтры). УРС на приборах с «отрицательным» сопротивлением (туннельные диоды)..Основные схемы, конструкции, характеристики. Параметри-	4	ПК-4, ПСК-1.2

Согласована на портале № 25633

	ческие 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, ПСК-1.2
	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, ПСК-1.2
	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. Дифференциальное уравнение типовой системы ФАПЧ. Статические характеристики системы ФАПЧ и ее модели. Использование системы ФАПЧ в задачах радиоприема.	4	ПК-4
	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, ПСК-1.2
	Итого	4	
8 РПУ непрерывных сигналов	Общие сведения о приеме непрерывных сигналов и сообщений. Приемники АМ сигналов. Прохождение АМ сигналов через линейную часть при-	2	ПК-4, ПСК-1.2

Согласована на портале № 25633

	емника. Приемники ЧМ и ФМ сигналов. Прохождение ЧМ сигнала через линейную часть приемника. Приемники однополосных сигналов.		
	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. Основные узлы радиолокационных приемников.	4	ПК-4, ПСК-1.2
	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, ПСК-1.2
	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 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	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины													
1 Антенны и устройства сверхвысокой частоты		+					+					+	
2 Надежность и техническая диагности-								+		+		+	+

Согласована на портале № 25633

ка													
3 Формирование и передача сигналов				+									
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 Радиолокационные системы												+	
5 Радионавигационные системы									+				
6 Электромагнитная совместимость							+						

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию
ПСК-1.2	+	+		+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 25633

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

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

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
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 (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
8 семестр			
1 Введение	Расчет структурной схемы приемного устройства	2	ПК-4, ПСК-1.2
	Итого	2	
2 Входные цепи (ВЦ) радиоприемников	Расчет полосы пропускания, коэффициента шума и чувствительности приемного устройства	4	ПК-4

Согласована на портале № 25633

	Итого	4	
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Расчет избирательных цепей преселектора	4	ПК-4, ПСК-1.2
	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, пикового детекторов	2	ПК-4, ПСК-1.2
	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, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест
	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 практическому занятию
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	15		
3 Усилители радиосигналов (УРС)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		

Согласована на портале № 25633

	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 на занятиях
	Итого	4		
5 Детекторы радиосигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	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, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение курсового проекта (работы)	2		
	Итого	13		
9 РПУ импульсных сигналов	Выполнение курсового проекта (работы)	3	ПК-4, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Тест
	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, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Тест
	Итого	4		
12 Радиолокационные приемники	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-4	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях,

Согласована на портале № 25633

	Итого	4		Отчет по курсовой работе
13 Применение методов цифровой техники в РПУ. Перспективы и направления развития РПУ	Проработка лекционного материала	4	ПК-4, ПСК-1.2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

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
8 семестр		
Курсовые проекты посвящены расчету радиоприемников различных видов и различных диапазонов.Анализ технического задания.Подбор учебно-методической литературы по теме проекта.Проведение предварительных расчетов.Расчет резонансных цепей.Расчет преобразователя частоты.Расчет усилителя промежуточной частоты.Расчет детектора и усилителя низкой частоты.Оформление пояснительной записки.Подготовка к защите проекта.	16	ПК-4, ПСК-1.2
Итого за семестр	16	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

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 обучающихся

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
8 семестр				
Защита курсовых проек-			15	15

Согласована на портале № 25633

тов (работ)				
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
Отчет по практическому занятию	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, дата обращения: 17.05.2018.

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, дата обращения: 17.05.2018.

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

Согласована на портале № 25633

ния: 17.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

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

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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, дата обращения: 17.05.2018.
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, дата обращения: 17.05.2018.
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, дата обращения: 17.05.2018.
4. Радиоприемные устройства: Учебное пособие по курсовому проектированию / Пушкарёв В. П. - 2012. 278 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1522, дата обращения: 17.05.2018.
5. 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, дата обращения: 17.05.2018.
6. «Радиоприемные устройства»: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Якушевич Г. Н., Пушкарев В. П. - 2015. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4939, дата обращения: 17.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Профессиональные базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Согласована на портале № 25633

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория проектирования микроволновых устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН;
- Генератор сигналов высокочастотный;
- Измерительные линии Р1-36, Р1-3;
- Направленные детекторы коаксиальные;
- Комплект рупорных антенн;

Согласована на портале № 25633

- Ферритовые вентили: волноводные, коаксиальные;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;
- Аттенюаторы, переходы, разъёмы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-23;
- Генераторы сигналов высокочастотные: Г4-80, Г4-81, Г4-82;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 25633

14.1.1. Тестовые задания

1.Какое из определений сигналов приведено не верно?

1 Электрические колебания, используемые для передачи информации, называют сигналами. 2 Любые электрические колебания называют сигналами. 3 Изменение во времени таких физических величин, как напряжение, ток или заряд, используемые для передачи информации, называют сигналами.

2 Какое устройство называют генератором? Какие ответы правильные? 1 Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы. 2 Устройства, предназначенные для создания электрических колебаний, называют генераторами. 3 Генератор − это линейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы. 4 Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника переменного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы.

3. Для детектирования каких сигналов применяют квадратичный режим детектирования? Какие ответы неправильные? 1 Для детектирования сигналов большой амплитуды. 2 Для детектирования сигналов малой амплитуды. 3 Для детектирования низкочастотных сигналов. 4 Для детектирования высокочастотных сигналов.

4. Для детектирования каких сигналов применяют линейный режим детектирования? Какие ответы неправильные? 1 Для детектирования сигналов большой амплитуды. 2 Для детектирования сигналов малой амплитуды. 3 Для детектирования низкочастотных сигналов. 4 Для детектирования высокочастотных сигналов.

5. .Какое из определений сигналов приведено не верно?

1 Электрические колебания, используемые для передачи информации, называют сигналами. 2 Любые электрические колебания называют сигналами. 3 Изменение во времени таких физических величин, как напряжение, ток или заряд, используемые для передачи информации, называют сигналами.

6. Какое устройство называют генератором? Какие ответы правильные? 1 Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы. 2 Устройства, предназначенные для создания электрических колебаний, называют генераторами. 3 Генератор − это линейное устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы. 4 Генератор − это нелинейное устройство, преобразующее энергию источника переменного тока в энергию колебаний заданной частоты и формы

7. Что называется детектированием? Какие ответы неправильные? 1 Это процесс «извлечения» низкочастотного информированного сигнала из высокочастотного радиосигнала. 2 Это процесс преобразования модулированного высокочастотного сигнала в колебания, форма которого воспроизводит низкочастотный модулирующий сигнал. 3 Это процесс «извлечения» высокочастотного информированного сигнала из низкочастотного радиосигнала. 4 Это процесс преобразования модулированного низкочастотного сигнала в колебания, форма которого воспроизводит высокочастотный модулирующий сигнал. 5 Это процесс преобразования спектра входного радиосигнала, в результате чего происходит восстановление низкочастотного сигнала.

8. Какие режимы детектирования вы знаете? Какие ответы правильные? 1 Линейный режим. 2 Квадратичный режим. 3 Режим больших амплитуд с кусочно-линейной аппроксимацией характеристики. 4 Режим работы при малых амплитудах на участке характеристики, описываемой полиномом второй степени.

9. Какое устройство называют синхронными детектором? Какие ответы неправильные? 1 Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по частоте и по фазе. 2 Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по частоте. 3 Если на нелинейный элемент одновременно с радиосигналом подается опорный сигнал, совпадающий с сигналом несущей по фазе.

10. Для детектирования каких сигналов применяют квадратичный режим детектирования? Какие ответы неправильные? 1 Для детектирования сигналов большой амплитуды. 2 Для детектирования сигналов малой амплитуды. 3 Для детектирования низкочастотных сигналов. 4 Для детек-

Согласована на портале № 25633

тирования высокочастотных сигналов.

11. Для детектирования каких сигналов применяют линейный режим детектирования? Какие ответы неправильные? 1 Для детектирования сигналов большой амплитуды. 2 Для детектирования сигналов малой амплитуды. 3 Для детектирования низкочастотных сигналов. 4 Для детектирования высокочастотных сигналов.

12. Какой диапазон частот называют полосой пропускания усилителя? Какие ответы правильные? 1 Диапазон частот усилителя, в пределах которого усилитель обеспечивает заданное значение модуля коэффициента усиления. 2 Диапазон частот усилителя, который ограничивается нижней НЧ f и верхней ВЧ f граничными частотами, которые определяются назначением усилителя. 3 Диапазон частот усилителя, в котором обеспечивается постоянное значение коэффициента усиления. 4 Диапазон частот усилителя, в котором не усиливается сигнал на выходе.

13. Какие элементы электрической цепи являются элементами с сосредоточенными параметрами? Какой ответ верный? 1 Если линейные размеры элементов намного меньше длины волны действующего в цепи сигнала. 2 Если линейные размеры элементов соизмеримы с длиной волны действующего в цепи сигнала. 3 Если линейные размеры элементов намного больше длины волны действующего в цепи сигнала.

14. Какие элементы могут быть использованы во входных цепях с электронной перестройкой по частоте? 1. Диоды. 2.Варикапы. 3. Туннельные диоды. 4. Ферриты.

15. Какой из селективных усилителей, УРЧ, УПЧ или УНЧ, определяет полосу пропускания радиоприемного устройства?

16. Чем отличается основной канал приема преобразователя частоты от зеркального канала?

1. Величиной сигнала. 2. Разностью фаз. 3. Частотой. 4. Скважностью.

17. Система автоматической регулировки (АРУ) предназначена для..? 1. Для настройки на сигнал. 2. Для поддержания уровня сигнала. 3. Для выработки эталонных сигналов. 4. Для создания экономичного режима потребления тока.

18. Какое назначение имеет фильтр нижних частот в системе АРУ? 1. Для борьбы с импульсными сигналами. 2. Для создания схемы детектора с задержкой. 3 Для создания обратной АРУ. 4. Для создания комбинированной АРУ.

19. В радиолокационных приемниках применяют системы ПАРУ, МАРУ, ВАРУ. Поясните, что это за системы и их функции.

20. Существуют детекторы следующих видов: амплитудные, фазовые, импульсные и частотные. Какой из приведенных видов детекторов требует предварительного преобразования вида модуляции?

21. Схема автоматической подстройки частоты необходимо применять в диапазоне волн: 1 Длинных. 2. Средних. 3 Коротких. 4 Ультракоротких.

22. Схемы автоматической подстройки частоты используют системы ЧАПЧ, ФАПЧ. 1. Поясните сходство и различие этих систем. 2. В какой из систем применяют эталонный генератор? 3. Какая из систем обладает более широкой полосой захвата? 4. Какая из систем обладает более высокой точность подстройки?

23. Приемник прямого усиления должен обладать селекцией по: 1. прямому каналу; 2. зеркальному каналу; 3. соседнему каналу; 4. побочному каналу. Указать неверное утверждение.

14.1.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

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

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Элементы и узлы устройства приема и обработки сигналов

1. Дать определение входной цепи.

Согласована на портале № 25633

2. Перечислить признаки, по которым классифицируются входные цепи.

3. Сформулировать 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 радиоприемного 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 устройства?

18. Какое влияние оказывает на чувствительность усилитель промежуточной частоты радиоприемного устройства?

19. Какой из селективных усилителей, УРЧ или УПЧ, определяет полосу пропускания радиоприемного устройства?

20. Для обеспечения малого коэффициента шума в диапазоне рабочих частот до 1 ГГц какие усилительные элементы необходимо использовать в усилителе радиочастоты - полевые 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 — полевые 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 преобразования.

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?

Согласована на портале № 25633

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 радиоимпульсных 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 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?

14.1.4. 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

Согласована на портале № 25633

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 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 устройства?

25. Чем отличается амплитудная избирательность радиоприемного устройства от избирательности 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.

Согласована на портале № 25633

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?

14.1.5. 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

14.1.6. 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.

Согласована на портале № 25633

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 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 сигналов 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.

Согласована на портале № 25633

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.

14.1.7. 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).

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

Согласована на портале № 25633

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

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 25633