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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые радиоприемные устройства

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	32	32	часов
5	Самостоятельная работа	40	40	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35682

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «26» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент кафедра РТС _____ В. П. Пушкарёв

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 35682

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение студентами принципов построения цифровых радиоприёмных устройств сигналов с различными видами модуляции, работающих в различных диапазонах длин волн.

Изучение физических принципов работы основных функциональных узлов цифрового радиоприёмника.

Изучение особенностей обработки радиосигналов в цифровом радиоприёмном устройстве.

1.2. Задачи дисциплины

– обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов построения и работы современных цифровых радиоприёмных устройств;

– ознакомление студентов со стандартами в области современных построения радиоприёмных устройств;

– ознакомление студентов с радиоприёмниками, работающими в различных радиотехнических системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые радиоприемные устройства» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговые радиоприемные устройства.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Преддипломная практика, Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– ОПК-5 владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях;

– ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

– ПК-5 владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы работы радиоприемных узлов, блоков и устройств и понимать физические процессы, происходящие в них; виды искажений непрерывных и дискретных сигналов при прохождении радиотракта приёмника; виды помех радиоприёму и методы повышения помехоустойчивости приема информации; особенности построения цифровых радиоприемных устройств различного назначения.

– **уметь** применять на практике методы анализа и расчета основных узлов радиоприёмных устройств; разрабатывать и обосновывать технические решения, отвечающие современному уровню развития теории и техники построения структурных и принципиальных схем аналоговых радиоприёмных устройств в радиотехнических устройствах и системах с учетом условий их эксплуатации, требований экономики, охраны труда и окружающей среды; выбирать элементную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтопригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности; осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых радиоприемных устройств, включая расчет элементов принципиальных схем и технических показателей, с учётом их технико-экономической оптимизации; проводить натурный эксперимент по измерению основных технических показателей и характеристик радиоприемников и их функциональных

– **владеть** навыками проектирования, настройки, регулировки цифровой радиоприёмной

Согласована на портале № 35682

аппаратуры на этапах производства, установки и технической эксплуатации

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Введение	1	0	0	2	3	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
2 Принципы построения и основные требования к элементам цифровых радиоприёмных устройств.	1	6	4	12	23	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
3 Основные элементы цифровых радиоприемных устройств	0	2	4	10	16	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
4 Радиоприёмные устройства с додетекторной цифровой обработкой сигналов	2	0	0	2	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
5 Радиоприемные устройства с последетекторной цифровой обработкой сигналов	2	0	8	12	22	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
6 Заключение	2	0	0	2	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
Итого за семестр	8	8	16	40	72	

Согласована на портале № 35682

Итого	8	8	16	40	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение	Классификация цифровых радиоприёмных устройств, Общие сведения цифровой обработки сигналов и особенности формирования сигналов.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	1	
2 Принципы построения и основные требования к элементам цифровых радиоприёмных устройств.	Требования к программно-аппаратным средствам. Процесс аналоговой и цифровой фильтрации сигналов. Оценка разрядности, отношения сигнал/шум. Цифровые фильтры. Преобразователь Гильберта. Цифровые преобразователи частоты. Цифровые генераторы и детекторы сигналов.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	1	
4 Радиоприёмные устройства с додетекторной цифровой обработкой сигналов	Особенности цифровой обработки сигналов в радиочастотной тракте радиоприемного устройства. Требования к спектральному представлению сигналов после аналогового полосового фильтра. Достоинства и недостатки приёмных устройств с додетекторной цифровой обработкой сигналов	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	2	
5 Радиоприемные устройства с последетекторной цифровой обработкой сигналов	Особенности последетекторной обработки сигналов. Радиоприемные устройства цифрового спутникового радиовещания и систем радиосвязи. Цифровые радиоприёмные устройства систем позиционирования и навигации.	2	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	
6 Заключение	Основные перспективы развития радиоприёмных устройств с цифровой обработкой сигналов.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

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

Согласована на портале № 35682

Предшествующие дисциплины						
1 Аналоговые радиоприемные устройства	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты		+	+	+	+	
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+
3 Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем	+	+	+	+	+	+

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.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-4	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-5	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Принципы построения и основные требования к элементам цифровых радиоприёмных	Дискретизация аналогового сигнала в цифровых системах связи.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 35682

устройств.			
3 Основные элементы цифровых радиоприемных устройств	Импульсная система ФАПЧ для цифровых систем связи	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
5 Радиоприемные устройства с последетекторной цифровой обработкой сигналов	Система сотовой связи стандарта GSM-900.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Структура логических каналов управления и алгоритмы функционирования системы GSM-900.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Принципы построения и основные требования к элементам цифровых радиоприёмных устройств.	Фильтрация, преобразование частоты, детектирование и последетекторная обработка сигнала в цифровых радиоприемных устройствах.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Расчет отношения сигнал/шума и разрядности аналого-цифрового преобразования в радиоприемных устройствах.	4	
	Итого	6	
3 Основные элементы цифровых радиоприемных устройств	Цифровые детекторы сигналов в радиоприемных устройствах.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5	Зачет, Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	2		

Согласована на портале № 35682

2 Принципы построения и основные требования к элементам цифровых радиоприёмных устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
3 Основные элементы цифровых радиоприемных устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
4 Радиоприёмные устройства с додетекторной цифровой обработкой сигналов	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5	Зачет, Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	2		
5 Радиоприемные устройства с последетекторной	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-4,	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
6 Заключение	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-4, ПК-5	Зачет, Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		40		
Итого		40		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

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
2 семестр				
Зачет	8	12	16	36
Конспект самоподготовки	2	4	8	14
Отчет по лабораторной работе	6	8	12	26
Тест	4	8	12	24

Согласована на портале № 35682

Итого максимум за период	20	32	48	100
Нарастающим итогом	20	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. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5457 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарев В. П. - 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519 (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Современные методы манипуляции цифровой радиосвязи: Учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2013. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3190 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Системы мобильной связи: Введение в профиль: Учебное пособие для лекционных, практических занятий, самостоятельной работы / Мелихов С. В., Колесов И. А. - 2016. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6158 (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Модели предсказания уровня сигнала для расчета зон обслуживания базовых станций

Согласована на портале № 35682

систем мобильной связи: Учебно-методическое пособие для практических занятий и курсового проектирования для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2014. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4132 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Дискретизация аналогового сигнала в цифровых системах связи: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде Design Center (PSpice) / Мелихов С. В., Ненахов А. В. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2282 (дата обращения: 02.07.2018).

3. Импульсная система ФАПЧ для цифровых систем связи: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде Design Center (PSpice) / Мелихов С. В., Ненахов А. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2284 (дата обращения: 02.07.2018).

4. Структура логических каналов управления и алгоритмы функционирования системы GSM-900: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1370 (дата обращения: 02.07.2018).

5. Радиосвязь на основе шумоподобных сигналов (часть 1): Учебно-методическое пособие по материалам лекционных занятий, практических занятий, для курсового проектирования и самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2014. 32 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4135 (дата обращения: 02.07.2018).

6. Система сотовой связи стандарта GSM-900: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1367 (дата обращения: 02.07.2018).

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. Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/elibrary-ru
3. Архив журналов РАН: https://www.libnauka.ru/

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

Согласована на портале № 35682

демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Специализированная учебная аудитория

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)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus
- Adobe Acrobat Reader
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows XP
- Mozilla Firefox
- Qucs

Специализированная учебная аудитория

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)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;
- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus
- Far Manager
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows XP
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- Qucs
- Scilab

Специализированная учебная аудитория

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)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнито-маркерная;

Согласована на портале № 35682

- Компьютер;
- Плазменная панель;
- Сервер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Microsoft Windows Server 2008
– Microsoft Windows XP
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– Qucs
– Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория специализированная
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 427а ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- 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, видео-

Согласована на портале № 35682

техникой, 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:

14.1.1. Тестовые задания

1. Чувствительность цифрового радиоприемного устройства это способность приемника: (принимать слабые сигналы; принимать при заданном отношении сигнал/шум; принимать при отношении сигнал/шум равном единице; принимать сигналы при заданной вероятности наличия ошибок)

2. Какими достоинствами обладает цифровое радиоприёмное устройств с додетекторной обработкой сигналов (большой динамический диапазон; ограниченный диапазон частоте; ограничена по ширина спектра; формирование цифрового сигнала на передающей стороне, позволяющего работу с различными видами модуляции)

3. Какие функции осуществляет цифровая обработка сигналов в радиоприемных устройствах (ввод избыточного кода в принимаемый сигнал; кодирование и перемежение; повышение помехозащищенности; фильтрацию, преобразование частоты и детектирование)

4. Какими недостатками обладает цифровое радиоприёмное устройств с додетекторной обработкой сигналов? (малый динамический диапазон; формирование цифрового сигнала на передающей стороне, позволяющего работу с различными видами модуляции)

5. Какими достоинствами обладает цифровое радиоприёмное устройств с после детекторной обработкой сигналов? (обработка мгновенных значений сигнала, малое быстродействие обработки сигнала; невозможной использование фазовой обработки сигналов при передаче дискретных сообщений; требует высокое отношение сигнал-шум на входе АЦП)

6. Укажите частотные диапазоны цифрового эфирного телевизионного вещания (49...100 МГц; 100...108 МГц; 174…230 МГц; 890…915 МГц)

7. Укажите тип модуляции отечественного цифрового эфирного телевизионного вещания (FSK; PSK; ASK/PSK; COFDM)

8. Укажите частотный диапазон приёма мобильных станций сотовой телефонии (935…960 МГц; 1710...1785 МГц; 470…862 МГц МГц; 890…915 МГц)

9. Укажите частотный диапазон каналов систем передачи Bluetooth (2.402…2.480 ГГц; 2.500…2.570 ГГц; 1.805…1.880 ГГц; 1.710…1.785 ГГц)

10. При использовании цифровых фильтров используют (z - преобразование; преобразование Фурье; представление процессов в виде ряда Тейлора; описание процессов рядом Маклорена)

11. Структурная схема цифрового фильтра радиоприемного устройства, содержащая обратную связь называют (рекурсивная; нерекурсивная; ускоряющая, инерционная)

12. Преобразователь Гильберта обеспечивает: (преобразование частоты аналогового сигнала; преобразование частоты цифрового сигнала; фазовый сдвиг между составляющими спектра выходных сигналов, равный $\pi/2$; избирательность по дополнительным каналам приема)

13. Цифровой фильтр предназначен обеспечивает (фазовый сдвиг между составляющими спектра выходных сигналов, равный $\pi/2$; преобразование частоты аналогового сигнала; преобразование частоты цифрового сигнала; избирательные свойства радиоприемного устройства)

14. Укажите назначение устройства выборки – хранения в цифровом приемника (операция дискретизации аналогового сигнала; операция интегрирования входного аналогового сигнала; операция хранения; оперция усиления аналогового сигнала)

Согласована на портале № 35682

15. Какие цифровые фильтры рекурсивные? (фильтры с обратными связями; фильтры без обратных связей; фильтры низких и верхних частот; полосовые фильтры).

16. Какие цифровые фильтры нерекурсивные? (фильтры с обратными связями; фильтры без обратных связей; фильтры низких и верхних частот; полосовые фильтры).

17. Что лежит в основе работы цифрового преобразователя частоты (способность обеспечивать избирательность по зеркальному каналу; перемножение выборок сигнала на выборки из гармонического, формируемого цифровым генератором; обработку сигналы с полосой, определяемой пределом П<0.5Fдискритизации).

18. Особенностью детектирования ЧМ сигналов является (наличие аналогового преобразователя вида модуляции; наличие цифрового преобразователя вида модуляции; возможность непосредственного детектирования; возможность детектирование сигналов с амплитудной модуляцией).

19. Укажите принцип работы автокорреляционного частотного детектора (преобразования вида модуляции ЧМ в АМ; преобразовании вида модуляции из ЧМ в ФМ с последующим детектированием цифровым фазовым детектором; преобразовании вида модуляции из ЧМ в ФМ с последующим детектированием цифровым амплитудным детектором)

20. Укажите принцип работы квадратурного частотного детектора (преобразования вида модуляции ЧМ в АМ; преобразовании вида модуляции из ЧМ в ФМ с последующим детектированием цифровым фазовым детектором; преобразовании вида модуляции из ЧМ в ФМ с последующим детектированием цифровым амплитудным детектором)

14.1.2. Зачёт

1. Чувствительность цифрового радиоприемного устройства.
2. Функции цифровой обработки сигналов в радиоприемных устройствах.
3. Достоинства цифрового радиоприёмного устройства с додетекторной обработкой сигналов.
4. Недостатки цифрового радиоприёмное устройств с додетекторной обработкой сигналов.
5. Достоинства цифрового радиоприёмного устройства с после детекторной обработкой сигналов.
6. Z - преобразование в цифровых фильтрах радиоприемниках.
7. Структурная схема цифрового фильтра радиоприемного устройства с обратную связью.
8. Преобразователь Гильберта .
9. Цифровой фильтр в радиоприемных устройствах.
10. Устройства выборки – хранения в цифровом приемника.
11. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры.
12. Цифровой преобразователь частоты.
13. Детектирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов в цифровых радиоприемных устройствах.
14. Автокорреляционный частотный детектор.
15. Квадратурный частотный детектор.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Чувствительность цифрового радиоприемного устройства.
2. Функции цифровой обработки сигналов в радиоприемных устройствах.
3. Достоинства цифрового радиоприёмного устройства с додетекторной обработкой сигналов.
4. Недостатки цифрового радиоприёмное устройств с додетекторной обработкой сигналов
5. Достоинства цифрового радиоприёмного устройства с после детекторной обработкой сигналов.
6. Z - преобразование в цифровых фильтрах радиоприемниках.
7. Структурная схема цифрового фильтра радиоприемного устройства с обратную связью.
8. Преобразователь Гильберта .
9. Цифровой фильтр в радиоприемных устройствах.
10. Устройства выборки – хранения в цифровом приемника.
11. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры.
12. Цифровой преобразователь частоты.
13. Детектирование АМ, ЧМ и ФМ сигналов в цифровых радиоприемных устройствах.

Согласована на портале № 35682

14. Автокорреляционный частотный детектор.
15. Квадратурный частотный детектор.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Дискретизация аналогового сигнала в цифровых системах связи.
Импульсная система ФАПЧ для цифровых систем связи
Система сотовой связи стандарта GSM-900.
Структура логических каналов управления и алгоритмы функционирования системы GSM-900.

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;
- 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.

Согласована на портале № 35682

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 № 35682