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

Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 28177

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «10» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТОР	_____	С. И. Богомолов
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	_____	А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

доцент каф. ТОР	_____	С. И. Богомолов
Заведующий кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)	_____	А. А. Гельцер

Согласована на портале № 28177

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является изложение базовых принципов построения телекоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины «Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является изучение основных характеристик различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам; изучение принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации, используемых для проводной и радиосвязи, изучение телекоммуникационных служб и их интеграции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей» (Б1.В.ОД.7) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория радиотехнических сигналов, Теория электрических цепей, Теория электрической связи.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем и сетей телекоммуникаций, Системы радиосвязи и сети телерадиовещания.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы построения систем и сетей электросвязи; эталонную модель взаимодействия открытых систем; основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных системах; перспективные направления развития телекоммуникационных систем.

– **уметь** проводить анализ показателей качества сетей и систем телекоммуникаций; осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов связи; разрабатывать структурные схемы систем связи с заданными характеристиками.

– **владеть** навыками анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем; навыками анализа сетевых протоколов; навыками работы с научно-технической литературой по перспективным сетям и системам связи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	20	20
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Выполнение индивидуальных заданий	4	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	9	9

Согласована на портале № 28177

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	15
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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
7 семестр						
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей	2	0	4	1	7	ПК-2
2 Основные характеристики сигналов и особенности организации каналов связи	2	4	0	3	9	ПК-2
3 Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	2	2	0	2	6	ПК-2
4 Принципы построения систем передачи (СП) с временным разделением каналов (ВРК)	4	12	0	9	25	ПК-2
5 Обработка сигналов в системах связи	2	8	4	5	19	ПК-2
6 Технологии локальных и глобальных сетей	2	2	4	4	12	ПК-2
7 IP сети	2	0	4	3	9	ПК-2
8 Сети доступа	2	8	0	6	16	ПК-2
9 Перспективы развития инфокоммуникационных сетей	2	0	0	3	5	ПК-2
Итого за семестр	20	36	16	36	108	
Итого	20	36	16	36	108	

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
7 семестр			

Согласована на портале № 28177

1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей	Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах, основные термины и определения. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI). Принципы построения и структура взаимоувязанной сети связи (ВСС) РФ. Понятие о первичных и вторичных сетях связи, транспортной сети связи и абонентской сети доступа.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Основные характеристики сигналов и особенности организации каналов связи	Виды и особенности первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи. Оценка качества передачи сигналов связи. Принципы организации односторонних и двухсторонних каналов. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК). Понятие о широкополосных каналах и трактах	2	ПК-2
	Итого	2	
3 Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	Структурная схема СП с ЧРК. Понятие о каналообразующей аппаратуре, аппаратуре сопряжения и линейного тракта. Особенности формирования, передачи и приема канальных сигналов. Принципы организации систем двусторонней связи. Основные виды помех в каналах и трактах многоканальных СП с ЧРК.	2	ПК-2
	Итого	2	
4 Принципы построения систем передачи (СП) с временным разделением каналов (ВРК)	Дискретизация аналоговых сигналов. Равномерное и неравномерное квантование, защищенность от шумов квантования. Кодирование сигналов. Формирование цикла передачи в цифровых системах передачи (ЦСП). Синхронизация в ЦСП. Регенерация цифровых сигналов. Помехи и искажения в каналах и трактах ЦСП. Плезиохронная и синхронная цифровые иерархии.	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Обработка сигналов в системах связи	Корреляционная обработка сигналов. Согласованная фильтрация. Цифровые виды модуляции. DQPSK модуляция. OFDM.	2	ПК-2
	Итого	2	
6 Технологии локальных и глобальных сетей	Локальные вычислительные сети (ЛВС). Управление доступом к среде. Ethernet – базовая технология ЛВС. Схемы и оборудование сетей Ethernet. Fast Ethernet. Gigabit Ethernet. Технологии протоколы глобальных сетей.	2	ПК-2
	Итого	2	
7 IP сети	Общие положения. Адресация в IP сетях. Подсети и маски. Распределение IP адресов. Связь. IP адресов с другими системами адресации. Протоколы маршрутизации в IP сетях. Виртуальные частные	2	ПК-2

Согласована на портале № 28177

	сети на базе стека протоколов TCP/IP.		
	Итого	2	
8 Сети доступа	Понятие сетей доступа. Доступ через телефонные сети. Доступ к сетям передачи данных. Системы передачи (соединительные линии). Цифровые сети доступа. Радиодоступ. Стандарты беспроводных сетей.	2	ПК-2
	Итого	2	
9 Перспективы развития инфокоммуникационных сетей	Интеграция инфокоммуникационных сетей и услуг. Обеспечение качества обслуживания. IP телефония. Виртуальное соединение. Основы проектирования сетей	2	ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

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
Предшествующие дисциплины									
1 Теория радиотехнических сигналов		+			+				
2 Теория электрических цепей	+								+
3 Теория электрической связи			+	+		+			
Последующие дисциплины									
1 Моделирование систем и сетей телекоммуникаций						+	+	+	
2 Системы радиосвязи и сети телерадиовещания	+		+						+

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.	

Согласована на портале № 28177

ПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, 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
7 семестр			
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей	Исследование компонентов систем связи с помощью имитатора Scicos	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Обработка сигналов в системах связи	Исследования канала передачи	4	ПК-2
	Итого	4	
6 Технологии локальных и глобальных сетей	Исследование сетевых компонентов с помощью имитатора Net-Simulator	4	ПК-2
	Итого	4	
7 IP сети	Моделирование вычислительных сетей с помощью имитатора Net-Simulator	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Основные характеристики сигналов и особенности организации каналов связи	Уровни передачи Канал тональной частоты	4	ПК-2
	Итого	4	
3 Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением	Коррекция искажений в линейных трактах аналоговых систем передачи	2	ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 28177

каналов (ЧРК)			
4 Принципы построения систем передачи (СП) с временным разделением каналов (ВРК)	Сигналы линейного тракта ЦСП Компандирование сигналов в ЦСП ИКМ-30Линейные коды Расчет цифровой системы передачи	12	ПК-2
	Итого	12	
5 Обработка сигналов в системах связи	Согласованная фильтрация Корреляционная обработка Цифровые виды модуляции. DQPSK модуляция Цифровые виды модуляции. OFDM	8	ПК-2
	Итого	8	
6 Технологии локальных и глобальных сетей	Адресация в сетях передачи данных	2	ПК-2
	Итого	2	
8 Сети доступа	Бюджет линии радиосвязи Расчет зон покрытия по модели Окамура-Хата Радиорелейные линии связи	8	ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

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
7 семестр				
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Тест, Экзамен
	Итого	1		
2 Основные характеристики сигналов и особенности организации каналов связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-2	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
4 Принципы построения систем передачи (СП) с временным разделением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 28177

каналов (ВРК)	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	9		
5 Обработка сигналов в системах связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 Технологии локальных и глобальных сетей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
7 IP сети	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
8 Сети доступа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
9 Перспективы развития инфокоммуникационных сетей	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

Согласована на портале № 28177

10. Курсовая работа (проект)

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
7 семестр				
Опрос на занятиях	6	10	6	22
Отчет по индивидуальному заданию		8		8
Отчет по лабораторной работе	6	12	6	24
Тест	8	8		16
Итого максимум за период	20	38	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	58	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	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)

Согласована на портале № 28177

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб: ПИТЕР, 2013. - 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2014. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6061, дата обращения: 29.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учеб. пособие. - М.: Радио и связь,2004.-328с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком,2005.-416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
3. Цифровые и аналоговые системы передачи : учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 231[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1267, дата обращения: 29.05.2018.
2. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2619, дата обращения: 29.05.2018.
3. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4185, дата обращения: 29.05.2018.
4. Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Руководство к лабораторным работам для студентов специальности 090302.65 Информационная безопасность телекоммуникационных систем / Богомолов С. И. - 2016. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5874, дата обращения: 29.05.2018.
5. Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Лабораторный практикум No2 по дисциплине «Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей» для студентов радиотехнического факультета / Богомолов С. И. - 2014. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4255, дата обращения: 29.05.2018.

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.

Согласована на портале № 28177

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/ (свободный доступ);

2. Университетская информационная система РОССИЯ uisrussia.msu.ru (доступ по IP-адресам ТУСУРа.);

3. Профессиональная база данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya

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

Учебная аудитория «Вычислительный зал» / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Экран для проектора;
- 8 рабочих станций на базе процессоров AMD Athlon II X2;
- 2 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- LibreOffice
- Microsoft Windows 8.1 и ниже
- Mozilla Firefox
- Net-Simulator
- PTC Mathcad13, 14
- Qucs
- ScicosLab
- Scilab
- WinDjView

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная аудитория «Вычислительный зал» / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Экран для проектора;

Согласована на портале № 28177

- 8 рабочих станций на базе процессоров AMD Athlon II X2;
- 2 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Microsoft Windows 8.1 и ниже
- Qucs
- ScicosLab
- Scilab
- WinDjView

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.

Согласована на портале № 28177

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. Физическая среда распространения электромагнитных волн, непрерывных сообщений это –

/ система передачи / канал передачи / линия передачи / радиопередающее устройство / антенно-фидерное

устройство /

2. В каком пункте приведён полный список компонентов системы передачи:

/ линия передачи, источник сообщения / канал передачи, источник сообщения, источник помех / преобразователь сообщения в сигнал, канал передачи, преобразователь сигнала в сообщение / источник сообщения, преобразователь сообщения в сигнал, передатчик, линия передачи / передатчик, линия передачи, источник помех, приёмник /

3. Канал называется дуплексным, если обеспечивается одновременная передача:

/ одновременная передача сигналов в одном направлении / поочерёдная передача двух сигналов в одном направлении / одновременная передача двух сигналов во встречных направлениях / поочерёдная передача двух сигналов во встречных направлениях /

4. Что понимают под максимальным значением случайного сигнала pmax:

/ максимальное значение сигнала на интервале времени 1 сек / максимальным значением сигнала на интервале сеанса связи / значение сигнала, которое превышается с достаточно малой вероятностью /значение сигнала в точке с максимальной производной первого порядка /

5. При передачи аналогового сигнала по каналу связи учитывают следующие основные характеристики объёма сигнала:

/ длительность сигнала, частота сигнала, мощность сигнала / длительность сигнала, ширина спектра сигнала, мощность сигнала / длительность сигнала, ширина спектра сигнала,

динамический диапазон / пик фактор сигнала, частота сигнала, динамический диапазон / пик

фактор сигнала /

6. При передаче аналоговых сигналов по каналу связи учитывают следующие характеристики ёмкости канала связи:

/ температуру канала, влажность среды (канала), длительность существования канала связи / температуру канала, время действия канала, полосу пропускания канала / динамический диапазон, время действия канала, полосу пропускания канала / динамический диапазон, влажность среды (канала), длительность существования канала связи / протяжённость канала, вид модуляции сигналов, наличие и уровень помех /

7. Какой вид модуляции применяется в аналоговых системах передачи с частотным разделением каналов:

/ амплитудная / однополосная / частотная / фазовая /

8. В линейном тракте аналоговых систем передачи происходит накопление помех:

/ нелинейных / собственных / всех / переходных /

9. Спектр дискретного сигнала представляет собой зависимость:

/ непрерывный апериодический / дискретный апериодический / непрерывный периодический / дискретный периодический /

10. Необходимость операции “квантование сигнала по уровню” вызвана:

/ обеспечение конечного количества значений сигнала / обеспечение высокой точности передачи / снижение уровня шумов / снижение требований к аппаратуре / обеспечение стабильности характеристик ЦСП /

11. Для оцифровки сигнала использовали равномерное и неравномерное кодирование с одинаковым числом разрядов. Для малых уровней сигнала отношение сигнал/шум квантования при равномерном кодировании по сравнению с неравномерным кодированием будет:

/ больше / равно /меньше / не знаю /

Согласована на портале № 28177

12. При аналоговом компандировании сигналов в ЦСП используют компрессоры для:

/ расширения частотного диапазона / снижения уровня шумов / расширения динамического диапазона / сжатия динамического диапазона;

13. При нелинейном компандировании диапазон входных сигналов разбивают на ряд сегментов. При этом размеры соседних сегментов находятся в следующих соотношениях:

/ все сегменты одинаковы / отличаются в е раз (основание натурального логарифма) / отличаются в 2 раза / отличаются в 10 раз /

14. Код NRZ (без возврата к нулю) при одинаковой амплитуде с кодом RZ: характеризуется (указать все правильные ответы):

/ меньшей полосой частот / большей полосой частот / меньшей энергией / большей энергией /

15. Схема резонансного УВТЧ для ЧПИ (МЧПИ) имеет вид: Набрать на клавиатуре (через пробел) номера ответов, соответствующих названию блока в порядке возрастания его номера в схеме:

1) формирователь импульсов; 2) усилитель; 3) двухполупериодный выпрямитель; 4) фильтр;

16. Нарушение тактовой синхронизации ЦСП приводит к (указать все возможные последствия):

/ увеличению вероятностей ошибок приёма / увеличению вероятностей ошибок символа / срыву цикловой синхронизации / срыву сверхцикловой синхронизации /

17. Нарушение цикловой синхронизации ЦСП приводит к (указать все возможные последствия):

/ частотным искажениям сигнала / увеличению вероятностей ошибок символа / срыву цикловой синхронизации / срыву сверхцикловой синхронизации /

18. Каков период повторения циклового синхросигнала в системе ИКМ-30/32

/ 125 мкс / 250 мкс / 500 мкс / 1000 мкс /

19. Искажения первого рода в линейных ЦСП приводит к (нужное отметить):

/ спад плоской вершины / увеличение длительности импульса / появление “хвостов” импульсов / смещение импульса (на временной оси) /

20. Сколько первичных цифровых потоков объединяется в ИКМ 120

/ 4 / 16 / 64 / 256 /

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Обобщенная структурная схема систем электросвязи
2. Классификация видов электросвязи
3. Основные сведения о сетях электросвязи
4. Классификационные признаки телекоммуникационных сетей
5. Стандартизация в области телекоммуникаций
6. Эталонная модель взаимодействия открытых систем
7. Первичные электрические сигналы и их характеристики
8. Двухсторонняя передача сигналов
9. Характеристики каналов связи
10. Формирование канальных сигналов
11. Формирование групповых сигналов
12. Оборудование систем передачи
13. Структура линейных трактов
14. Коррекция линейных искажений
15. Помехи в трактах и каналах электросвязи
16. Обработка сигналов в цифровых системах передачи. Дискретизация сигналов
17. Квантование сигналов по уровню
18. Кодирование и декодирование сигналов
19. Структурная схема оконечной станции цифровой системы передачи
20. Синхронизация в цифровых системах передачи
21. Иерархия цифровых систем передачи с ИКМ
22. Принципы объединения цифровых потоков
23. Синхронное объединение цифровых потоков

Согласована на портале № 28177

24. Структура первичного цифрового потока
25. Линейный тракт проводных цифровых систем передачи
26. Сигналы и коды в линейных трактах цифровых систем передачи
27. Искажения и помехи в линиях цифровых систем передачи
28. Синхронная цифровая иерархия. Принципы построения
29. Схема преобразования синхронной цифровой иерархии
30. Формат цикла синхронного транспортного модуля
31. Принципы построения систем коммутации
32. Коммутация каналов
33. Коммутация сообщений. Коммутация пакетов
34. Линии связи. Проводные линии
35. Волоконно-оптические линии связи
36. Волоконно-оптические системы передачи
37. Системы радиосвязи
38. Радиорелейные системы передачи

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Обработка сигналов в системах связи
Технологии локальных и глобальных сетей
IP сети
Сети доступа

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Цифровые системы передачи (ЦСП) Задание В ЦСП с ИКМ-30 в цикле с номером n заняты 3 из 30 информационных канальных интервалов (КИ) с номерами x,y,z, в которых передается соответственно цифровая информация Ix, Iy, Iz. Система работает в безаварийном режиме, свободные канальные интервалы не заняты. Для каналов передачи сигнализации в режиме передачи информации на всех позициях передаются значения «0». Найти и изобразить импульсные последовательности КИ с номерами от x-1 до z+1 на выходе: а) компрессора, б) устройства объединения, в) линейного кодера, если в системе применяется закон компандирования q, закон линейного кодирования с. Рассчитать и изобразить графически спектр выходной импульсной последовательности. Дать анализ и сделать выводы по полученным результатам. Варианты заданий приведены в таблице 3.6.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование компонентов систем связи с помощью имитатора Scicos
Исследования канала передачи
Исследование сетевых компонентов с помощью имитатора Net-Simulator
Моделирование вычислительных сетей с помощью имитатора Net-Simulator

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	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 28177

аппарата	зачету	
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.

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 № 28177