МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
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	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
6	Самостоятельная работа	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18095

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от « 6 » 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 ноября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТОР _____ С. И. Богомолов

Заведующий обеспечивающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____ А. С. Задорин

Эксперты:

доцент каф. ТОР _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 18095

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.9) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем и сетей телекоммуникаций, Основы проектирования защищенных телекоммуникационных систем, 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 студент 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
Из них в интерактивной форме	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Выполнение индивидуальных заданий	4	4

Согласована на портале № 18095

Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	9	9
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей	2	0	0	1	3	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	0	5	15	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	4	6	20	ПК-2
9 Перспективы развития инфокоммуникационных сетей	2	0	4	3	9	ПК-2
Итого за семестр	20	36	16	36	108	
Итого	20	36	16	36	108	

Согласована на портале № 18095

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			
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

Согласована на портале № 18095

	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 сети на базе стека протоколов TCP/IP.	2	ПК-2
	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 це-	+								+

Согласована на портале № 18095

пей									
3 Теория электрической связи			+	+		+			
Последующие дисциплины									
1 Моделирование систем и сетей телекоммуникаций						+	+	+	
2 Основы проектирования защищенных телекоммуникационных систем									+
3 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Презентации с использованием видеофильмов с обсуждением	2			2
Мини-лекция	3			3
Выступление студента в роли обучающего	2			2
Работа в команде		4		4

Согласована на портале № 18095

Приглашение специалистов			2	2
Решение ситуационных задач	2			2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			3	3
Итого за семестр:	9	4	5	18
Итого	9	4	5	18

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			
6 Технологии локальных и глобальных сетей	Элементы диагностики сети	4	ПК-2
	Итого	4	
7 IP сети	Изучение статической и динамической маршрутизации	4	ПК-2
	Итого	4	
8 Сети доступа	Удаленный доступ	4	ПК-2
	Итого	4	
9 Перспективы развития инфокоммуникационных сетей	Изучение программы Cisko Packet Tracer	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 каналов (ЧРК)	Коррекция искажений в линейных трактах аналоговых систем передачи	2	ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 18095

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 № 18095

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		

9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Цифровые системы передачи (ЦСП)

Согласована на портале № 18095

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
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 № 18095

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, дата обращения: 06.04.2017.
2. 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.)

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: 06.04.2017.
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: 06.04.2017.
3. Изучение программы Cisko Packet Tracer: Руководство к лабораторной работе по курсу «Системы и сети передачи дискретных сообщений» (ССПДС) / Пелявин Д. Ю. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1417, дата обращения: 06.04.2017.
4. 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: 06.04.2017.
5. Богомолов, С. И. Сети ЭВМ и средства коммуникаций. Лабораторный практикум №4: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Богомолов С. И. — Томск: ТУСУР, 2009. — 34 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1311 [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/1311

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 18095

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. SciLab.
2. 2. Операционные системы Windows, Linux.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 16 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -16 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 16 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -16 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

Согласована на портале № 18095

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 18095

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18095

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. ТОР С. И. Богомолов

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18095

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-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	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. ; Должен 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. ; Должен 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. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 18095

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	цели и задачи исследований объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем; порядок проведения исследований объектов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.	формулировать задачи исследований объектов телекоммуникационных систем; планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.	опытом формулирования задач исследований,объектов телекоммуникационных систем; навыками планирования и проведения исследований, в том числе экспериментов и математического моделирования, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 18095

Отлично (высокий уровень)	• анализирует порядок проведения исследований объектов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.; • обосновывает цели и задачи планируемых исследований объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем;;	• убедительно формулирует задачи исследований объектов телекоммуникационных систем; ; • грамотно планирует и проводит исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.;	• опытом компетентного формулирования задач исследований объектов телекоммуникационных систем;; • навыками грамотного планирования и проведения исследований, в том числе экспериментов и математического моделирования, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает цели и задачи исследований объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем;; • представляет порядок проведения исследований объектов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.;	• формулирует задачи исследований объектов телекоммуникационных систем; ; • самостоятельно планирует и проводит исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.;	• опытом формулирования задач исследований объектов телекоммуникационных систем;; • навыками планирования и проведения исследований, в том числе экспериментов и математического моделирования, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• имеет представление об основах проведения экспериментов и математического моделирования объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем.; • знает порядок оценки достоверности результатов исследований телекоммуникационных систем. ;	• проводит под прямым руководством исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.;	• приемами проведения исследований объектов телекоммуникационных систем.; • приемами обработки и оценки достоверности результатов исследований телекоммуникационных систем.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

Согласована на портале № 18095

3.1 Тестовые задания

– Основные принципы построения телекоммуникационных систем 1. Физическая среда распространения электромагнитных волн, непрерывных сообщений это – 1) система передачи; 2) канал передачи; 3) линия передачи; 4) радиопередающее устройство; 5) антенно-фидерное устройство; 6) не знаю. 2. В каком пункте приведён полный список компонентов системы передачи: 1) линия передачи, источник сообщения; 2) канал передачи, источник сообщения, источник помех; 3) преобразователь сообщения в сигнал, канал передачи, преобразователь сигнала в сообщение; 4) источник сообщения, преобразователь сообщения в сигнал, передатчик, линия передачи; 5) передатчик, линия передачи, источник помех, приёмник; 6) не знаю. 3. Канал называется дуплексным, если обеспечивается одновременная пере-дача: 1) одновременная передача сигналов в одном направлении; 2) поочерёдная передача двух сигналов в одном направлении; 3) одновременная передача двух сигналов во встречных направлениях; 4) поочерёдная передача двух сигналов во встречных направлениях; 5) не знаю. 4. Режим работы канала называют полудуплексным, если обеспечивается: 5. Под групповым трактом многоканальной системы передачи понимают комбинацию: 6. В многоканальных системах передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК) сигналы всех каналов передаются: 7. В многоканальных системах передачи (СП) с временным разделением каналов (ВРК) сигналы всех каналов передаются: 8. В какой не коммутируемой сети обрыв одной из линий связи нарушает связь между только одной парой абонентов: 9. В какой не коммутируемой сети отрыв одной из линий связи приводит к нарушению связи одного из абонентов со всеми остальными: 10. В какой не коммутируемой сети обрыв одной из линий связи приводит к нарушению связи всей сети: 11. В коммутируемых сетях пропускная способность линии связи между узлами коммутации: 12. Первичную сеть телекоммуникационных сетей составляют: 13. Вторичные сети – это сети связи, распределяющие информацию между: 14. Сети управления телекоммуникациями предназначены для (набрать через пробелы номера правильных ответов): 15. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции модели обеспечиваются на физическом уровне: 16. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции эталонной модели выполняются на канальном уровне: 17. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции эталонной модели выполняются на сетевом уровне: 18. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции эталонной модели выполняются на транспортном уровне:

– Сигналы электросвязи. Характеристики сигналов 1. Указать выражение для определения уровня передачи по мощности Рм : где U, I, P – значения, соответственно, напряжения, тока и мощности; P0 – отсчётное значение. 2. Указать выражение для определения уровня передачи по напряжению рн: где U, Uвх, Uвых, U0 – соответственно, анализируемое, входное, выходное и отсчётное напряжения. 3. Что понимают под максимальным значением случайного сигнала pmax: 1) максимальное значение сигнала на интервале времени 1 сек; 2) максимальным значением сигнала на интервале сеанса связи; 3) значение сигнала, которое превышается с достаточно малой вероятностью; 4) значение сигнала в точке с максимальной производной первого порядка; 5) не знаю. 4. Что понимают под пик фактором сигнала: где Pmax, Pmin, Pcp, соответственно, максимальное минимальное и среднее значение мощности. 5. Что понимают под динамическим диапазоном Д: 6. Указать выражения для определения защищённости сигнала Аз: где Pmax, Pmin, Pcp, соответственно, максимальная, минимальная и средняя мощности сигнала, Рпом – мощность помехи. 7. Указать график на котором представлена огибающая спектра телеграфного сигнала (рисунок 1). 8. Указать график на котором представлена огибающая спектра телефонного сигнала (рисунок 1). 9. Указать график на котором представлена огибающая спектра факсимильного сигнала (рисунок 1). 10. Указать график на котором представлена огибающая спектра радиовещательного сигнала (рисунок 1). 11. Указать график на котором представлена огибающая спектра телевизионного сигнала (рисунок 1). 12. Выберете характеристику первичного сигнала 13. В каких единицах измеряется уровень мощности 14.Выберете определение пик фактора 15.Полоса частота основного телефонный сигнала 16. Полоса частота речевого сигнала 17. Бод\с это: 18. Бит\с это: 19. Гц это: 20. Полоса частот факсимильного сигнала 21. Что общего между факсимильным и телевизионным сигналам 22. Полоса частот полного телевизионного сигнала 23. Большая ширина спектра ТВ сигнала обусловлена: 24. Ширина спектра ТВ сигнала равна

– Сигналы электросвязи. Характеристики каналов связи 1. При передачи аналогового сиг-

Согласована на портале № 18095

нала по каналу связи учитывают следующие основные характеристики объёма сигнала: 1) длительность сигнала, частота сигнала, мощность сигнала; 2) длительность сигнала, ширина спектра сигнала, мощность сигнала; 3) длительность сигнала, ширина спектра сигнала, динамический диапазон; 4) пик фактор сигнала, частота сигнала, динамический диапазон; 5) пик фактор сигнала; 2. При передаче аналоговых сигналов по каналу связи учитывают следующие характеристики ёмкости канала связи: 1) температуру канала, влажность среды (канала), длительность существования канала связи; 2) температуру канала, время действия канала, полосу пропускания канала; 3) динамический диапазон, время действия канала, полосу пропускания канала; 4) динамический диапазон, влажность среды (канала), длительность существования канала связи; 5) протяжённость канала, вид модуляции сигналов, наличие и уровень помех; 3. Количество информации, содержащейся в цифровом сигнале Iу: где FT - тактовая частота, l - число разрешённых уровней передачи. 4. Расставить сигналы в порядке нарастания количества информации (на клавиатуре набрать через строку последовательность цифр соответствующих номерам сигналов): 5. Двухсторонняя передача с 4-проводным окончанием организована с помощью: 6. В канале ТЧ для перехода с 4х проводной линии на 2х проводную и наоборот используют: 7. Введение дифференциальной системы в канал ТЧ с двухпроводным окончанием: 8. В дифсистеме канала ТЧ стремятся: 9. Канал ТЧ имеет следующие основные параметры: 10. Какие помехи относятся к собственным: 11. Какие системы передачи не относятся к широкополосным каналам: 12 Выберете условия неискаженной передачи сообщения 13 Выберете условия неискаженной передачи сообщения 14 Выберете частотный диапазон канала тональной частоты 15 Назначение дифференциальной системы 16 Назовите характеристику группового тракта 17 Назовите назначение мультиплексора

– Системы передачи с частотным разделением каналов 1. Какой вид модуляции применяется в аналоговых системах передачи с частотным разделением каналов: 1) амплитудная; 2) однополосная; 3) частотная; 4) фазовая; 2. Приведённое выражение есть: 1) защищённость сигнала; 2) коэффициент шума; 3) псофометрическое напряжение; 4) динамический диапазон; 3. В линейном тракте аналоговых систем передачи происходит накопление помех: 1) нелинейных; 2)собственных; 3) всех; 4) переходных; 4. Назвать способы уменьшения наводки на дальний конец линии: 5. Основные свойство ЧРК 6. ЧРК это 7. Какие устройства формируют сигналы ЧРК 8. Какое устройство выделяет сигналы ЧРК 9. Возникновению каких помех обязано ЧРК 10. Какие фильтры обеспечивают лучшую избирательность 11.Недостатки систем с ЧРК 12.В каких системах применяется только ЧРК 13.В каких системах применяется и ЧРК и ВРК 14.Технология DWDM это

– Основные принципы построения цифровых систем передачи 1. Спектр дискретного сигнала представляет собой зависимость: 1) непрерывный апериодический; 2) дискретный апериодический; 3) непрерывный периодический; 4) дискретный периодический; 2. Необходимость операции “квантование сигнала по уровню” вызвана: 1) обеспечение конечного количества значений сигнала; 2) обеспечение высокой точности передачи; 3) снижение уровня шумов; 4) снижение требований к аппаратуре; 5) обеспечение стабильности характеристик ЦСП; 3. Мощность шумов квантования пропорциональна: 4. При дискретизации сигнала S(t) (с соотношению: 5. Неравномерное квантование применяется для: 6. При временном группообразовании соотношение времени цикла и времени дискретизации есть: 7. Основное свойство регенератора ЦСП: 8. Основные свойство ВРК 9. Условия дискретизации при формировании цифрового сигнала 10. Квантование по уровню это: 11. При ИКМ происходит: 12. Процесс группообразование это: 13. Какая операция необходима для передачи по радиоканалу: 14. При регенерации происходит:

– Компандирование в ЦСП 1. Для оцифровки сигнала использовали равномерное и неравномерное кодирование с одинаковым числом разрядов. Для малых уровней сигнала отношение сигнал/шум квантования при равномерном кодировании будет: 1) больше; 2) равно; 3) меньше; 4) не знаю, чем при неравномерном кодировании. 2. При аналоговом компандировании сигналов в ЦСП используют компрессоры для: 1) расширения частотного диапазона; 2) снижения уровня шумов; 3) расширения динамического диапазона; 4) сжатия динамического диапазона; 3. При нелинейном компандировании диапазон входных сигналов разбивают на ряд сегментов. При этом размеры соседних сегментов находятся в следующих соотношениях: 1) все сегменты одинаковы; 2) отличаются в е раз (основание натурального логарифма); 3) отличаются в 2 раза; 4) отличаются в раз; 4. Операция нелинейного кодирования содержит следующие этапы (указать в правильном порядке номера соответствующих ответов): 5. На выходе линейного 12 разрядного АЦП сформиро-

Согласована на портале № 18095

ван код 100011001011. При его нелинейном кодировании сформируется код: 6. На выходе линейного 12 разрядного АЦП сформирован код 000011001011. При его нелинейном кодировании сформируется код: 7. Назначение компандирования 8. Нелинейный компандер одновременно выполняет следующие функции

– Линейное кодирование 1. Код NRZ (без возврата к нулю) при одинаковой амплитуде с кодом RZ: характеризуется (указать все правильные ответы): 1) меньшей полосой частот; 2) большей полосой частот; 3) меньшей энергией; 4) большей энергией; 2. В каком коде может быть представлена данная последовательность импульсов: 1) NRZ (без возвращения к нулю БВН); 2) RZ (с возвращением к нулю ВН); 3) NRZ ЧПИ (с чередованием полярности импульсов); 4) RZ ЧПИ (с чередованием последовательности импульсов); 3. В каком коде может быть представлена данная последовательность импульсов: 1) NRZ (без возвращения к нулю БВН); 2) RZ (с возвращением к нулю ВН); 3) NRZ ЧПИ (с чередованием полярности импульсов); 4) RZ ЧПИ (с чередованием последовательности импульсов); 4. Код NRZ ЧПИ по сравнению с кодом NRZ имеет характеристики: 5. Блочные коды характеризуются: 6. В каком коде может быть представлена данная последовательность импульсов: 7. В каком коде может быть представлена данная последовательность импульсов: 8. Назовите основные недостатки при передаче однополярного сигнала: 9. Назначение линейных кодов:

– Синхронизация в ЦСП 1. Схема резонансного УВТЧ для ЧПИ (МЧПИ) имеет вид: Набрать на клавиатуре (через пробел) номера ответов, соответствующих на-званию блока в порядке возрастания его номера в схеме: 1) формирователь импульсов; 2) усилитель; 3) двухполупериодный выпрямитель; 4) фильтр; 2. Нарушение тактовой синхронизации ЦСП приводит к (указать все возможные последствия): 1) увеличению вероятностей ошибок приёма 2) увеличению вероятностей ошибок символа; 3) срыву цикловой синхронизации; 4) срыву сверхцикловой синхронизации; 3. Нарушение цикловой синхронизации ЦСП приводит к (указать все возможные последствия): 1) частотным искажениям сигнала; 2) увеличению вероятностей ошибок символа; 3) срыву цикловой синхронизации; 4) срыву сверхцикловой синхронизации; 4. Нарушение сверхцикловой синхронизации ЦСП приводит к (указать все возможные последствия): 5.Для надёжной работы цикловой синхронизации ЦСП важны свойства синхросигнала (выделить нужные): 6.При однократном нарушении структуры синхросигнала в приёмнике синхросигнала ЦСП будет зафиксирован: 7.При идентификации канальных интервалов при ВРК применяется: 8.Необходимость сверхцикла и сверхцикловой синхронизации: 9.Выбрать условия для синхронного режима передачи 10. Тактовая синхронизация предназначена: 11. Цикловая синхронизация предназначена: 12. Чему равна частота тактовой синхронизации в системе ИКМ-30/32 13.В каком сигнале присутствует тактовая частота 14.Сколько бит содержит цикловый синхросигнал в системе ИКМ- 0/32 15.Назовите кодовую комбинацию циклового синхросигнала в системе ИКМ- 30/32 16.Каков период повторения циклового синхросигнала в системе ИКМ-30/32 17. Какова длительность импульса сигнала тактовой синхронизации в системе ИКМ-30/32

– Основные характеристики ЦСП. Искажения в ЦСП. Шумы и помехи. 1. Высокая помехоустойчивость цифровых методов передачи обеспечивается: 1) дискретизацией сигналов; 2) квантованием сигналов; 3) двоичным цифровым кодированием; 4) временным группообразованием; 2. Искажения первого рода в линейных ЦСП приводит к (нужное отметить): 1) спад плоской вершины; 2) увеличение длительности импульса; 3) появление “хвостов” импульсов; 4) смещение импульса (на временной оси); 3. Искажения второго рода в линейных ЦСП приводит к (нужное отметить): 1) спад плоской вершины; 2) увеличение длительности импульса; 3) появление “хвостов” импульсов; 4) смещение импульса (на временной оси); 4. Для подавления межсимвольных искажений в линейных трактах ЦСП используют следующие методы (нужное перечислить, через запятую): 5.ЦСП ИКМ-30 имеет следующее основные характеристики (набрать на клавиатуре, через запятую, номера правильных ответов): 6.Основной цифровой канал имеет следующие основные характеристики (набрать на клавиатуре номера правильных ответов, через запятую): 7.В ЦСП ИКМ-30 сверх циклы предусмотрены для (набрать на клавиатуре номера правильных ответов, через запятую): 8.Основные причины возникновения шумов дискретизации в ЦСП обусловлены (набрать на клавиатуре номера правильных ответов, через запятую): 9.Основные причины возникновения шумов квантования в ЦСП обусловлены: 10.Для уменьшения шумов незагруженного канала ЦСП применяют: 11. Шумы ограничения в ЦСП вызваны: 12. В системе ИКМ30/Икм32 тактовая

Согласована на портале № 18095

частота равна:

– Объединение цифровых потоков. Иерархия PDH 1. Сколько первичных цифровых потоков объединяется в ИКМ 120 1) 4 2) 16 3) 64 4) 256 2. Сколько первичных цифровых потоков объединяется в ИКМ 480 1) 4 2) 16 3) 64 4) 256 3. Сколько первичных цифровых потоков объединяется в ИКМ 1920 1) 4 2) 16 3) 64 4) 256 4. ИКМ выигрывает у ДМ 5. ДМ выигрывает у ИКМ 6.Как решается проблема тактовой синхронизации в PDH 7. Чем ограничена скорость передачи в PDH 8.В каком канальном интервале в системе ИКМ 30/32 передается цикловый синхросигнал 9. В каком канальном интервале в системе ИКМ 30/32 передается сверхцикловый синхросигнал 10. В каком канальном интервале в системе ИКМ 30/32 передается сигнализация 11. В ИКМ 120 скорость передачи равна

– Объединение цифровых потоков. Иерархия SDH 1. При объединении цифровых потоков выполняют следующие операции (набрать на клавиатуре номера правильных ответов через запятую в соответствующей последовательности): 1) временное мультиплексирование входных последовательностей; 2) поочередную запись входных последовательностей в запоминающее устройство; 3) одновременную запись входных последовательностей в запоминающее устройство; 4) одновременное считывание запоминающих устройств за длительное время; 5) поочерёдное считывание запоминающих устройств за более короткое время ; 6) суммирование сигналов считывания; 2. При асинхронном объединении цифровых потоков и скорости считывания большей, чем скорость записи выполняются следующие операции (набрать в соответствующем порядке номера правильных ответов через запятую): 1) постоянно формируется команда согласования скоростей записи и считывания; 2) команда согласования скоростей формируется при определенных временных соотношениях процессов записи и считывания ; 3) последний импульс цикла передаётся вместо одного из служебных; 4) в конце цикла процесс считывания задерживается на одну позицию; 5) последний импульс цикла игнорируется; 3. При асинхронном объединении цифровых потоков и скорости считывания меньшей, чем скорость записи выполняются следующие операции (набрать в соответствующем порядке номера правильных ответов через запятую): 1) постоянно формируется команда согласования скоростей записи и считывания; 2) команда согласования скоростей формируется при определенных временных соотношениях процессов записи и считывания ; 3) последний импульс цикла передаётся вместо одного из служебных ; 4) в конце цикла процесс считывания задерживается на одну позицию; 5) последний импульс цикла игнорируется; 4. Плезиохронная цифровая иерархия ЦСП характеризуется на каждой ступени объединения следующими параметрами (выбрать необходимые): 5. Наберите на клавиатуре номера ответов, соответствующих последовательности этапов формирования синхронного транспортного модуля STM-1. (на примере цифрового потока 139 МГц/с): 6. Достоинствами ЦСП синхронной цифровой иерархии SDH являются: 7. Недостатками ЦСП синхронной цифровой иерархии SDH являются: 8. Какое устройство позволяет выделять и перенаправлять как первичные потоки (контейнеры), так и целые STM: 9. Какое устройство коммутации позволяет извлекать часть контейнера и добавлять в поток: 10.Как решается проблема тактовой синхронизации в SDH 11.Сколько бит передается за один цикл в STM 1 12.Скорость передачи в STM 4 равна 13.Сколько первичных сигналов ИКМ 30/32 помещается в контейнер С3 14.Сколько первичных сигналов ИКМ 30/32 помещается в контейнер С2

– Линии связи. 1. Назовите сферу применения многопарных и однопарных электрических ка-белей. 1) Магистаральная связь; 2) Зоновая связь: 3) Сети доступа; 4) Кабельное телевидение. 2. Назовите механизмы ослабления сигналов в симметричном кабеле. 1) Поверхностный эффект; 2) Рассеяние на неоднородностях; 3) Излучение; 4) Резонансное поглощение; 3. Какова полоса пропускания линий связи на многопарных электрических кабелях. 1) 0,3-3,4 кГц; 2) 0-100 кГц; 3) 0-2 мГц; 4) 0-10 мГц. 4. Назовите сферу применения радиорелейных линий. 5. Какова полоса пропускания линий связи на многопарных электрических ка-белях. 6. Какова полоса пропускания линий связи на коаксиальном кабеле. 7. Какова полоса пропускания линий связи волоконно-оптических кабелях. 8. Назовите механизмы ослабления сигналов в волоконно-оптических кабелях. 10. Назовите причины возникновения перекрестных помех в многопарных электрических кабелях. 11. На каких длинах волн работают волоконно-оптические линии связи. 12.Какова дальность действия участка линии связи на многопарном электрическом кабеле. 13. Какова дальность действия одного участка радиорелейной линии связи. 14. Какова дальность действия одного участка волоконно-оптическом кабеле . 15.Высокая скорость передачи информации в ВОЛС объясняется 16.Большая

Согласована на портале № 18095

дальность действия в ВОЛС объясняется 17. Назовите сферу применения коаксиальных кабелей. 18. Назовите сферу применения волоконно- оптических кабелей.

– Распределение информации в цифровых системах передачи 1. Широковещание относится к 1) Передача информации; 2) Распределение информации; 3) Сбор информации; 4) Запись информации. 2. Коммутация каналов относится к 1) Передача информации; 2) Распределение информации; 3) Сбор информации; 4) Запись информации. 3. Коммутация пакетов относится к 1) Передача информации; 2) Распределение информации; 3) Сбор информации; 4) Запись информации. 4. Назовите основные свойства технологии коммутации каналов 5. Назовите основные свойства технологии коммутации пакетов 6. Каков размер MAC адреса 7. Какой размер IP адреса 8. На каком уровне МВОС задается MAC адрес 9. На каком уровне МВОС задается IP адрес 10. На каком уровне МВОС работает коммутатор 11. На каком уровне МВОС работает маршрутизатор 12. На каком уровне МВОС работает концентратор 13. Какой протокол обеспечивает гарантированную доставку пакетов. 14. Какой протокол обеспечивает минимальную задержку пакетов. 15. Какой протокол обеспечивает минимальную вероятность ошибки при доставке пакетов. 16.В коммутационных системах для увеличения количества входных и выходных портов применяется

3.2 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.

3.3 Темы опросов на занятиях

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

3.4 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 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

Согласована на портале № 18095

3.5 Темы лабораторных работ

- Элементы диагностики сети
- Изучение статической и динамической маршрутизации
- Удаленный доступ
- Изучение программы Cisko Packet Tracer

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, свободный.
2. 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.)

4.2. 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.)

4.3. 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, свободный.
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, свободный.
3. Изучение программы Cisko Packet Tracer: Руководство к лабораторной работе по курсу «Системы и сети передачи дискретных сообщений» (ССПДС) / Пелявин Д. Ю. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1417, свободный.
4. 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, свободный.
5. Богомолов, С. И. Сети ЭВМ и средства коммуникаций. Лабораторный практикум №4: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Богомолов С. И. — Томск: ТУСУР, 2009. — 34 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1311 [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/1311

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. SciLab.
2. 2. Операционные системы Windows, Linux.

Согласована на портале № 18095