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

Информационные сети и телекоммуникации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 29106

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 13 от «29» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

с.н.с. ЛИКС, доцент каф. КСУП	_____	А. А. Коколов
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

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

Согласована на портале № 29106

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение основам проектирования проводных и беспроводных телекоммуникационных сетей.

1.2. Задачи дисциплины

- Освоить базовые понятия теории информации;
- Уметь осуществлять расчет и проектирование телекоммуникационных
- сетей;
- Знать основные протоколы работы современных сетей;
- Уметь разрабатывать протоколы информационного взаимодействия;
- Реализовывать распределенные и кластерные вычислительные системы;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные сети и телекоммуникации» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Базы данных.

Последующими дисциплинами являются: Защита информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;
- ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные этапы разработки вычислительных сетей, основные устройства и протоколы, теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построение сетевых протоколов, алгоритмы маршрутизации Базовые понятия теории информации, обобщенную структурную схему системы передачи информации, аналого-цифровое преобразование, основные виды модуляции/манипуляции, виды сложной модуляции (QPSK, QAM), методы кодирования и алгоритмы сжатия информации, основы теории помехоустойчивого кодирования, методы множественного доступа. Основные преобразования сигнала в системе передачи информации, структуру современных проводных и беспроводных систем передачи информации, условия распространения сигнала в зависимости от частотного диапазона, теоретические сведения о скорости распространения информации от различных факторов (уровень шума, полоса сигнала и т.п.)
- **уметь** выбирать, комплексировать, эксплуатировать и разрабатывать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах, и сетевых структурах. анализировать и понимать структурную схему системы передачи информации, осуществлять расчет и проектирование телекоммуникационных сетей на структурном уровне, разрабатывать отдельные программно-аппаратные модули для телекоммуникационных систем, используя современные устройства обработки информации и специализированные САПР. анализировать техзадание на предмет возможности его реализации, выбор типа канала связи, осуществлять проектирование, моделирование и расчет системы связи, выполнять эксперименты по проверке работоспособности системы связи.
- **владеть** навыками подбора необходимого сетевого оборудования, навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств навыками анализа современных систем передачи информации на уровне структурной схемы, навыками моделирования и разработки отдельных модулей телекоммуникационых систем (кодирования,

Согласована на портале № 29106

обработки). навыками выбора и обоснования проектного решения на основе техзадания, современными САПР и программного-аппаратными комплексами для реализации системы связи, навыками выполнения экспериментов по оценке работоспособности системы 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)	54	54
Лекции	20	20
Лабораторные работы	34	34
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Подготовка к контрольным работам	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	12	12
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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей	8	18	22	48	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
2 Беспроводные системы передачи информации.	2	4	8	14	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
3 Классификация сетей и модель их взаимодействия.	2	4	8	14	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
4 Локальные вычислительные сети.	4	4	8	16	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
5 Глобальные вычислительные сети.	4	4	8	16	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
Итого за семестр	20	34	54	108	
Итого	20	34	54	108	

Согласована на портале № 29106

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 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей	Понятия сигнала, его спектр. Связь полосы пропускания и скорости передачи информации. Обобщенная структура системы связи. Понятие проводных и беспроводных систем. Зачем нужна модуляция. Виды аналоговой модуляции (АМ,ЧМ, ФМ). Цифровая манипуляция, понятие комплексного сигнала (BPSK, QPSK, QAM). Характеристики проводных линий.Спутниковые каналы. Радиоканалы и сотовые системы связи. Оптические и инфракрасные линии связи. Влияние помех на систему передачи информации. Виды шума, способы борьбы. Способы контроля правильности информации. Корректирующие коды, коды Хэмминга, Рида-Соломона. Скрэмблинг. Количество информации и энтропия. Алгоритмы сжатия данных, код Лемпела-Зива. Взаимосвязь скорости передачи информации, полосы пропускания и шума. Множественный доступ (частотное, временное, кодовое разделение каналов), технология OFDM.	8	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	8	
2 Беспроводные системы передачи информации.	Принципы построения современных беспроводных систем передачи информации. Модемы. Распределение частотных диапазонов. Принципы построения радиорелейных линий связи. Принципы организации сетей сотовой связи. Базовая станция, зона покрытия. Поколения сотовых сетей, Принципы роуминга. Системы глобальной навигации, виды, классификация систем навигации, систем спутниковой связи. Структура системы глобальной навигации. Принципы определения координат.	2	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	2	
3 Классификация сетей и модель их взаимодействия.	Классификация информационных сетей.Способы коммутации. Сети одноранговые и клиент-сервер. Топологии сетей. Уровни и протоколы модели OSI.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
4 Локальные вычислительные сети.	Физический уровень вычислительных сетей. Методы доступа. Дуплекс и полудуплекс. Физическое кодирование,самосинхронизирующиеся коды, Манчестерское кодирование, MLT3, 2B1Q. Высокоскоростные локальные сети. Технология Ethernet, история возникновения. Кадр Ethernet.	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9

Согласована на портале № 29106

	Витая пара, разновидности. 100 Mbit Ethernet, принципы работы. Gigabit Ethernet, принципы работы. Дальнейшее развитие технологии Ethernet.Функции сетевого и транспортногоуровней. Протоколы TCP/IP. Протоколы уровней. IP-адрес, логическая и физическая адресация. Маска подсети. Проектирование локальных сетей.		
	Итого	4	
5 Глобальные вычислительные сети.	Алгоритмы маршрутизации. Адресация в Internet. Глобальная и локальная маршрутизация. Виртуальные сети. Классификация сетевых устройств (коммутаторы, маршрутизаторы, оптические устройства), функции, применение. Структура и информационные услуги территориальных сетей. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления.	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	4	
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
Предшествующие дисциплины					
1 Базы данных			+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Защита информации	+	+	+	+	+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест

Согласована на портале № 29106

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 Физические принципы построения систем телекоммуникаций и сетей	Исследования спектров амплитудно-импульсной и широтно-импульсной модуляции.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Частотно-фазовая модуляция и демодуляция.	4	
	Помехозащищающие коды и механизмы избыточности.	4	
	Многоканальные системы передачи данных.	6	
	Итого	18	
2 Беспроводные системы передачи информации.	Линейное предсказание при анализе речевого сигнала.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
3 Классификация сетей и модель их взаимодействия.	IP-сети и маршрутизация.	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	4	
4 Локальные вычислительные сети.	Система доменных имен.	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	4	
5 Глобальные вычислительные сети.	Электронная почта.	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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 Физические принципы построения систем	Проработка лекционного материала	4	ОПК-6, ОПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной ра-

Согласована на портале № 29106

телекоммуникаций и сетей	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		боте, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
2 Беспроводные системы передачи информации.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
3 Классификация сетей и модель их взаимодействия.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ОПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
4 Локальные вычислительные сети.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
5 Глобальные вычислительные сети.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-6, ОПК-9, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

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	Максимальный балл за период	Максимальный балл за период	Всего за семестр

Согласована на портале № 29106

	начала семестра	между 1КТ и 2КТ	между 2КТ и на конец семестра	
7 семестр				
Контрольная работа		10	10	20
Отчет по лабораторной работе	10	15	15	40
Тест			10	10
Итого максимум за период	10	25	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	35	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Сети передачи данных: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2015. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5895, дата обращения: 05.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Теория электрической связи: Учебное пособие / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С. - 2015. 196 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5858, дата обращения: 05.06.2018.

2. Скляр Б. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение : Пер. с англ.. - М. : Вильямс , 2004. - 1099[5] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

Согласована на портале № 29106

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коцубинский В. П., Звонков Д.А., Ямшанов А. В. Информационные системы, сети и телекоммуникации. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ.. - ТУСУР, кафедра КСУП, 2012. – 142 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=217, дата обращения: 05.06.2018.
2. 1. Коцубинский В. П., Звонков Д.А., Ямшанов А. В. Информационные системы, сети и телекоммуникации. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы. - ТУСУР, кафедра КСУП, 2012. – с. 4-138 [Электронный ресурс]. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=217, дата обращения: 05.06.2018.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.ieeexplore.ieee.org
2. www.elibrary.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория информационных технологий

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 323 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПТК На базе IBM PC/AT (4 шт.);
- ПЭВМ DURON SWS 40;
- ПЭВМ IBM PC-XT;
- ПЭВМ IBM/PC-386;
- ПЭВМ VIVO D 133 (2 шт.);

Согласована на портале № 29106

- КомпьютерP WS2;
- ПЭВМ "AMSTRAD";
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Foxit Reader
– Keysight System Vue
– MatLab&SimulinkR2006b
– Mathcad 13,14
– Microsoft Word Viewer
– OpenOffice 4
– puTTY

13.1.3. 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 № 29106

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) Если аналоговый сигнал x(t) имеет ограниченный спектр до fc, то он может быть восстановлен однозначно и без потерь по своим дискретным отсчетам взятым:

а) частотой ≥ 2fc;

б) частотой ≤ 2fc;

в) амплитудой ≥ 2fc;

г) амплитудой ≤ 2fc.

2) Какое из описаний узла является наилучшим?:

а) устройство, определяющее оптимальный маршрут движения трафика по сети;

б) конечная точка сетевого соединения или общий стык двух или более линий, который служит в качестве контрольной точки;

в) устройство, которое устанавливает, поддерживает и завершает сеансы между приложениями и управляет обменом данными между объектами уровня представлений;

г) устройство, которое синхронизирует взаимодействующие приложения и согласует процедуры восстановления после ошибок и проверки целостности данных.

3) Канал передачи – это:

а) совокупность технических средств и среды обеспечивающих передачу сигнала ограниченной мощности в определенной области частот между двумя абонентами независимо от используемых физических линий передачи;

б) различные преобразователи сигналов, коммутирующие устройства, промежуточные усилители;

в) различные преобразователи сигналов, коммутирующие устройства, промежуточные усилители.

4) С ростом частоты сигнала затухание в линии связи:

а) уменьшается;

б) не изменяется;

в) всегда растёт;

г) зависит от типа сигнала.

5) На вход 12-битного АЦП поступает сигналом с максимальной амплитудой

от -1В до 1 В. Определите разрешение АЦП по амплитуде:

а) 0,48мВ;

б) 0,24 мВ;

в) 83,3 мВ;

г) 166,6 мВ.

6) Качество передачи сигналов передачи данных оценивается:

а) коэффициентом искажения формы сигналов;

б) отсутствием искажения в принятой информации;

в) числом ошибок в принятой информации (BER), т.е. верностью передачи;

г) отсутствие шумов.

7) Многоуровневая модуляция позволяет (QAM-N, QPSK, …):

а) улучшить качество передачи;

б) увеличить скорость передачи за счет повышения спектральной эффективности;

в) повысить отношение сигнал/шум, тем самым увеличивая скорость передачи;

г) избежать многолучевого распространения сигнала.

8) Что называется процессом восстановления формы импульса его амплитуды и длительности:

а) Регенерацией;

б) Кодированием;

в) Дискретизацией;

Согласована на портале № 29106

г) Шифрование.

9) Укажите три длины волны инфракрасного излучения, используемые для передачи информации в волоконно-оптических линиях связи:

а) 850 нм, 1300 нм, 1550 нм;

б) 950 нм, 1200 нм, 1550 нм;

в) 850 нм, 1300 нм, 1850 нм;

г) 750 нм, 1400 нм, 1850 нм.

10) Наименее помехоустойчивыми являются линии связи:

а) На коаксиальном медном кабеле;

б) На витой паре;

в) На волоконно-оптическом кабеле;

г) Беспроводные (радиолинии).

11) Для того чтобы повысить скорость передачи данных необходимо:

а) Увеличить мощность сигнала, увеличить размеры антенны;

б) Применить помехоустойчивое кодирование;

в) Увеличить полосу пропускания, увеличить количество информационных состояний сигнала;

г) Увеличить частоту несущей сигнала.

12) Какую маску подсети нужно использовать в сети с адресом 172.24.0.0, чтобы обеспечить адресацию 510 компьютеров в каждой подсети?

а) 255.255.254.0;

б) 255.255.255.254;

в) 255.255.255.120;

г) 255.255.255.0.

13) Какой уровень модели OSI реализует следующие функции: формирование электрических сигналов; передача битов по физическим каналам; кодирование информации; модуляция; синхронизация?

а) Сеансовый;

б) Сетевой;

в) Канальный;

г) Физический.

14) Формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне модели OSI, но в разных узлах, называются:

а) Интерфейсом;

б) Протоколом;

в) Стандартом;

г) Маршрутом.

15) термин TDMA обозначает :

а) Множественный доступ с разделением по времени;

б) Множественный доступ с разделением по частоте;

в) Множественный доступ с кодовым разделением;

г) Множественный доступ с разделением по частоте и времени.

16) Помехоустойчивое кодирование необходимо для:

а) Сокращение избыточности;

б) Обнаружения и исправления ошибок;

в) Шифрования;

г) Повышение помехоустойчивости за счет снижения шумов.

17) Максимальная скорость передачи, для которой имеется возможность исправить ошибки в канале с заданным отношением сигнал/шум. Для канала с аддитивным белым гауссовским шумом пропускная способность согласно формуле Шеннона:

а) $C = F \cdot \log2\ (1 + Ps/(N))$;

б) $C = F \cdot \log2\ (1 + Ps/(F \cdot N))$;

в) $C = F \cdot \log2\ (Ps/(F \cdot N))$;

Согласована на портале № 29106

г) $C = Ps \cdot \log2\ (1 + Ps/(F \cdot N))$.

18) Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети:

а) Коммутатор;

б) Маршрутизатор;

в) Сетевая карта;

г) Модем.

19) Динамическое назначение IP адресов обеспечивает протокол:

а) ARP;

б) UDP;

в) TCP;

г) DHCP.

20)Высокая общая пропускная способность сети при передаче пульсирующего трафика, а также возможность динамически перераспределять пропускную способность физических каналов связи между абонентами в соответствии с реальными потребностями их трафика, это:

а) Достоинства коммутации пакетов;

б) Недостатки коммутации каналов;

в) Достоинства коммутации каналов;

г) Недостатки коммутации пакетов.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Обобщенная структура системы передачи информации. Назначение узлов приемника и передатчика, их функции. Примеры систем передачи информации.

2. Определение сообщения, сигнала, единицы информации. Классификация сигналов. Характеристики сигнала. Спектр. Перенос частот при модуляции.

3. Линии связи. Характеристики линий связи. Зачем нужна модуляция. Классификация частот. Помехи. Способы борьбы с помехами.

4. Аналоговая модуляция. Классификация, описание каждого вида модуляции, представить графики исходных модулирующих и модулированных сигналов. Принцип переноса частот. Зачем нужна модуляция.

5. Импульсная модуляция. Классификация, описание каждого вида модуляции. Теорема Котельникова. АЦП. Межсимвольная интерференция.

6. Цифровая манипуляция. Классификация, описание каждого вида манипуляции. Преимущества цифрового сигнала над аналоговым. Зачем нужна модуляция.

7. Многоуровневая цифровая манипуляция. QPSK, 8-PSK, QAM.

8. Демодуляция цифровых сигналов. Принцип работы когерентного приемника. Согласованная фильтрация.

9. Кодирование источника информации, избыточность информации. Коды Хаффмана, Лемпела-Зива.

10. Пропускная способность канала. Энтропия. Избыточность сигнала. Принцип работы MPEG.

11. Помехоустойчивое кодирование. Линейные блочные коды. Принцип кодирования и декодирования. Производящая и проверочная матрицы, синдром. Коды Хэмминга.

12. Уплотнение каналов (FDMA, TDMA, CDMA). Принцип работы и характеристики систем уплотнения каналов. Демодуляция FDMA, TDMA, CDMA.

13. Примеры систем передачи информации. Сотовые системы, принцип работы.

14. Примеры систем передачи информации. Системы глобальной навигации, принцип работы.

15. Модель OSI. Уровни представления модели, функции уровней, примеры протоколов.

16. Сети. Топологии сетей. Полудуплексная связь. Одноранговые сети, сети клиент-сервер.

17. Сети Ethernet. Стандарты Ethernet (дальность связи, способы кодирования, сколько пар необходимо для передачи). Виды витой пары.

18. Ethernet кадр. Описание формата кадра и всех полей. Виды физического кодирования на канальном уровне. Стандарты 100Mb и 1 Gb.

19. Протокол STP, принципы работы. Виртуальные LAN (VLAN).

Согласована на портале № 29106

20. Структура IPv4 пакета. Поля и флаги. Классовая и бесклассовая адресация. Служебные IP адреса. Маска сети и префиксная запись. Как происходит дробление IP пакетов на кадры. Протоколы NAT, DHCP.

21. Протокол IPv6. Структура пакета, поля и флаги. Причины внедрения. Зарезервированные адреса. Сокращенные способы адресации. Отличия от IPv4.

22. Маршрутизация, статическая и динамическая, классификация. Внутренние и внешние протоколы динамической маршрутизации. Протокол OSFP, принципы работы.

23. Протокол DNS. Ключевые термины. Структура сети DNS. Характеристики DNS. Типы DNS серверов. Прямой и обратный DNS запрос. Типы ресурсных записей. Балансировка нагрузки с помощью DNS.

24. Активное сетевое оборудование. Классификация, на каких уровнях работает, функции.

25. Протоколы прикладного уровня, виды и функции, примеры протоколов. Почтовые протоколы.

14.1.3. Темы контрольных работ

˜ 1. Модель OSI, напишите уровни модели, формат данных, протоколы. У протоколов необходимо расшифровать название и указать назначение. 2. Суть протокола STP. Насколько часто случаются коллизии при дуплексной связи? 3. Закодировать сообщение 1011 0101 следующими кодами: Манчестерский код, Биполярный импульсный код, MLT-3, 2B1Q 4. Напишите маску для локальной сети из 25 компьютеров в десятичном и двоичном виде 1. Дайте определение модуляции/манипуляции. Зачем нужна модуляция? изобразите фазовую манипуляцию для сигнала 01011101010. 2. Основные характеристики линий связи 3. Суть временного разделения каналов. В каких системах передачи информации применяется. 4. Представить процесс кодирования источника по методу Хаффмана. 5. Закодировать сообщение 1010 кодом Хэмминга (7, 4). Вычислить синдром с для сообщения 1001011, закодированного кодом Хэмминга (7, 4), при помощи проверочной матрицы. Если есть ошибка в принятом сообщении, то выявите ее. 6. Перечислите источники помех в канале передачи данных. От каких параметров зависит пропускная способность канала?

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследования спектров амплитудно-импульсной и широтно-импульсной модуляции.
Частотно-фазовая модуляция и демодуляция.
Помехозащищающие коды и механизмы избыточности.
Многоканальные системы передачи данных.
Линейное предсказание при анализе речевого сигнала.
IP-сети и маршрутизация.
Система доменных имен.
Электронная почта.

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 № 29106

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 № 29106