

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.19 Сети и телекоммуникации

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	19
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	19
6.1. Типовые контрольные задания / материалы.....	19
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций..	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	30
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения	31

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты обучения по дисциплине / модулю

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: – основы современных операционных систем; – принципы, методы и средства инсталляции прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; – сравнительные характеристики распространенных СУБД, достоинства и недостатки программных архитектур систем с СУБД; – теоретические основы архитектурной и системно-технической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов. Уметь: – устанавливать операционные системы, прикладное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; – устанавливать компьютерное оборудование, периферийные устройства для информационных и автоматизированных систем; – устанавливать и конфигурировать СУБД; – применять методы управления сетевыми устройствами; – применять методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам; – применять методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем; – пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем. Владеть: – навыками работы с различными операционными системами при установке прикладного программного обеспечения, компьютерного оборудования, периферийных устройств; – приемами и инструментами администрирования операционных систем и СУБД, обеспечения доступа к базам данных в сетевой среде; – навыками установки сетевых устройств; – навыками подключения сетевых устройств; – навыками проверки работоспособности сетевых устройств; – навыками протоколирования событий, возникающих в процессе установки сетевых устройств; – навыками документирования параметров уста-	Знать: – теоретические основы архитектурной и системно-технической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов. Уметь: – применять методы управления сетевыми устройствами; – пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий. Владеть: – навыками установки сетевых устройств; – навыками подключения сетевых устройств; – навыками проверки работоспособности сетевых устройств; – навыками протоколирования событий, возникающих в процессе установки сетевых устройств; – навыками документирования параметров установки сетевых устройств.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	новки сетевых устройств.	
ОПК-3 способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знать: технические характеристики и экономические показатели компьютерного и сетевого оборудования; стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие содержание, порядок разработки и оформления технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; порядок разработки бизнес-плана на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием, его основные разделы; методы и технологии проектирования сетей ЭВМ и систем телекоммуникаций; виды проектной и технической документации в области компьютерных сетей; методы и средства разработки технического задания в системах автоматизированного проектирования. Уметь: ставить задачи, связанные с выбором компьютерного и сетевого оборудования, периферийных устройств для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); разрабатывать и оформлять техническое задание на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; разрабатывать бизнес-планы на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; применять современные системы автоматизированного проектирования при разработке технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Владеть: навыками использования стандартов при разработке и оформлении технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; навыками подбора элементов компьютерного и сетевого оборудования, периферийных устройств и средств их сопряжения с ЭВМ для оснащения рабочих мест специалистов отделов, лабораторий, офисов для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); современными технологиями разработки и анализа сетей ЭВМ, систем телекоммуникаций; навыками разработки технической документации в системах автоматизированного проектирования.	Знать: – технические характеристики и экономические показатели сетевого оборудования; – методы и технологии проектирования сетей ЭВМ и систем телекоммуникаций; – виды проектной и технической документации в области компьютерных сетей. Уметь: – ставить задачи, связанные с выбором сетевого оборудования для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным). Владеть: – навыками подбора элементов сетевого оборудования для оснащения рабочих мест специалистов отделов, лабораторий, офисов для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); – современными технологиями разработки и анализа сетей ЭВМ, систем телекоммуникаций.
ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Знать: – основы построения и архитектуры ЭВМ; – устройство аппаратных средств программно-аппаратных комплексов; – процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур; – основы электротехники, электроники и схемотех-	Знать: – технологию настройки сетевого оборудования для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов. Уметь:

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ники; – технологию настройки компьютерного оборудования, периферийных устройств, сетевого оборудования операционных систем, СУБД, прикладного программного обеспечения для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов; – технологию тестирования и отладки программного обеспечения. Уметь: – настраивать конкретные конфигурации операционных систем, компьютерное оборудование, периферийные устройства, сетевое оборудование, СУБД, прикладное программное для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов; – применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; – осуществлять тестирование и отладку программного обеспечения. Владеть: – приемами и средствами настройки компьютерного оборудования, периферийных устройств, сетевого оборудования операционных систем, СУБД, прикладного программного обеспечения для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов; – навыками работы с типовыми электрическими и электронными схемами; - инструментами тестирования и отладки программного обеспечения.	– настраивать сетевое оборудование для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов. Владеть: – приемами и средствами настройки сетевого оборудования для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов..

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестре для очной формы обучения и на 4 курсе – для заочной формы обучения.

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» относится к базовой части блока Б1.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2.1 – Порядок формирования компетенции ОПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.11 Операционные системы Б1.Б.12 Базы данных	Б1.В.ДВ.04.01 Разработка и администрирование автоматизированных систем управления предприятием Б1.В.ДВ.04.02 Разработка и администрирование корпоративных информационных систем Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Таблица 2.2 – Порядок формирования компетенции ОПК-3

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.17 Электронно-вычислительные машины и периферийные устройства Б1.В.04 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления Б1.В.10 Автоматизация процесса разработки проектной документации	Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Таблица 2.3 – Порядок формирования компетенции ОПК-4

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.10 Программирование Б1.Б.11 Операционные системы Б1.Б.12 Базы данных Б1.Б.17 Электронно-вычислительные машины и периферийные устройства Б1.В.06 Электротехника, электроника и схемотехника	Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:
8 зачетных единиц (ЗЕ),
288 академических часов.

3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов	
	очная	заочная
Общая трудоемкость дисциплины	288	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	114	24
Аудиторная работа (всего):	114	24
в том числе:		
Лекции	56	12
Семинары, практические занятия	38	8
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	20	4
Внеаудиторная работа (всего):	-	-
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	102	246
Вид промежуточной аттестации обучающегося – зачет/экзамен	36/36	–/18
Общая трудоемкость дисциплины	288	288

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной атте- стации успевае- мости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
5 семестр							
1-2	Раздел 1.Основы переда- чи информации в теле- коммуникационных си- стемах	14	4	4	0	4	Устный опрос
3-4	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	16	4	4	0	6	Устный опрос
5	Раздел 3. Беспроводная передача данных	10	4	4	0	3	Устный опрос
5-6	Раздел 4. Первичные сети	16	4	4	0	3	Устный опрос
6-7	Раздел 5. Принципы по- строения сетей ЭВМ	30	4	4	0	3	Устный опрос
7	Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	20	4	4	0	3	Устный опрос
8	Раздел 7. Характеристики сети	10	3	3	0	4	Устный опрос
9- 15	Раздел 8. Технологии фи- зического уровня переда- чи данных	20	4	4	0	3	Устный опрос
16- 17	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	18	3	3	0	3	Устный опрос
17	Промежуточная аттеста- ция обучающегося						Зачет
	Итого по 5 семестру	144	38	38	0	32	36
6 семестр							
1-3	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Техноло- гии сетевого уровня	29	6	0	6	19	Отчет о вы- полнении ла- бораторной работы
4-5	Раздел 11. Сетевой уро- вень в Интернете. Прото- кол IP	26	4	0	4	20	Отчет о вы- полнении ла- бораторной работы

6-7	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	26	4	0	4	20	Отчет о выполнении лабораторной работы
8-9	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	27	4	0	6	11	Отчет о выполнении лабораторной работы
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					Экзамен
	Итого по 7 семестру	144	18	0	20	70	36
	Всего:	288	56	38	20	102	72

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной аттестации успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
7 семестр							
	Установочная сессия	36	2			34	Устный опрос
1-2	Раздел 1. Основы переда- чи информации в теле- коммуникационных си- стемах	14	0,5	0,5	0	13	Устный опрос
3-4	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	16	0,5	0,5	0	13	Устный опрос
5	Раздел 3. Беспроводная передача данных	10	0,5	1	0	13	Устный опрос
5-6	Раздел 4. Первичные сети	10	0,5	1	0	13	Устный опрос
6-7	Раздел 5. Принципы по- строения сетей ЭВМ	10	1	1	0	13	Устный опрос
7	Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	12	1	1	0	13	Устный опрос
8	Раздел 7. Характеристики сети	10	1	1	0	13	Устный опрос
9- 15	Раздел 8. Технологии фи- зического уровня переда- чи данных	14	1	1	0	14	Устный опрос
16- 17	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	12	1	1	0	14	Устный опрос
17	Промежуточная аттеста- ция обучающегося						Экзамен
	Итого по 7 семестру	144	8	8	0	119	9
	8 семестр						

1-3	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	29	1	0	1	31	Отчет о выполнении лабораторной работы
4-5	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	26	1	0	1	32	Отчет о выполнении лабораторной работы
6-7	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	26	1	0	1	31	Отчет о выполнении лабораторной работы
8-9	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	27	1	0	1	33	Отчет о выполнении лабораторной работы
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					Экзамен
	Итого по 8 семестру	144	4	0	4	127	9
	Всего:	288	24	12	4	246	18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
<i>Содержание лекционных занятий</i>		
1.	Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	<i>Информация, сообщения и сигналы.</i> Информация, представление и информации для передачи и хранения, понятие сообщения. Понятие сигнала, классификация сигналов, первичные и вторичные сигналы, основные характеристики сигналов. Спектры периодических аналоговых сигналов, ряд Фурье. Спектры непериодических аналоговых сигналов, интеграл Фурье. Дискретные и цифровые сигналы, квантование аналоговых сигналов по времени и по уровню. Спектры периодических и непериодических дискретных сигналов. Теорема Котельникова – Шеннона. Восстановление аналоговых сигналов из дискретных. Понятие об аналоговой и цифровой фильтрации. <i>Системы передачи данных (системы телекоммуникаций), каналы и сети связи.</i> Понятие системы передачи данных, структура одноканальной системы. Каналы связи и их характеристики, информационная емкость канала, условия возможности передачи сигнала по каналу связи. Частотные характеристики каналов связи, понятие полосы пропускания. Классификация каналов связи по направлению передачи информации. Многоканальные системы связи. Сети связи. Помехи и искажения информации в канале связи. Математические модели помех. Передача сигналов в каналах связи с помехами. Максимальная скорость передачи информации в канале с помехами. Характеристики каналов связи. <i>Топология физических связей и адресация узлов телекоммуникационной сети.</i>

2.	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	<i>Модуляция сигналов при передаче в каналах связи.</i> Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов. Угловая (частотная и фазовая) модуляция аналоговых сигналов. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов. Смешанные способы модуляции сигналов. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции. <i>Коммутация.</i> Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Типы коммутации. Коммутация каналов. Установление соединения. Отказ в установлении соединения. Гарантированная пропускная способность. Неэффективность передачи пульсирующего трафика. Понятие о мультиплексировании. Коммутация пакетов. Буферы и очереди. Методы продвижения пакетов. Дейтаграммная передача. Логическое соединение. Виртуальный канал. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов, количественное сравнение задержек. <i>Мультиплексирование каналов связи.</i> Мультиплексирование каналов связи с разделением по частоте и длине волны (на основе методов FDM и WDM). Мультиплексирование каналов связи с разделением по времени (на основе метода TDM). <i>Кодирование сигналов при передаче в каналах связи.</i> Основные виды и назначение кодирования сигналов при передаче в каналах связи. Выбор способа кодирования. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга. <i>Сжатие данных при передаче.</i> Сжатие данных без потерь. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных.
----	--	---

3.	Раздел 3. Беспроводная передача данных	<i>Характеристики беспроводных коммуникаций.</i> Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн. Лицензирование диапазонов связи. <i>Беспроводные системы связи.</i> Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников. <i>Спутниковые системы связи.</i> Типы спутниковых систем. Геоостационарные спутники. Средне- и низкоорбитальные спутники. <i>Технологии беспроводной радиосвязи.</i> Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением. <i>Технологии беспроводной оптической связи.</i> <i>Сотовые сети связи.</i> Мобильная телефонная система. Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные
4.	Раздел 4. Первичные сети	<i>Сети PDH.</i> Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH. <i>Сети SONET/SDH.</i> Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы обеспечения живучести сети. <i>Сети DWDM.</i> Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.
5.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	<i>Распределенные системы обработки данных.</i> Понятие распределенной системы обработки данных (РСОД). Характеристики РСОД. Построение РСОД на основе технологий сетей ЭВМ.. Классификация сетей. Конвергенция локальных и глобальных сетей. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети. <i>Разделение среды передачи данных.</i> Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.

6.	Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	<i>Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия.</i> Системный подход к организации сетевого взаимодействия. Интерфейс, протокол и сервис. Стек протоколов. <i>Модель взаимодействия открытых систем (OSI).</i> Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Модель TCP/IP. Стандартизация сетей. Понятие открытой системы. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Сравнение моделей OSI и TCP/IP. <i>Информационные и транспортные услуги.</i> Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.
7.	Раздел 7. Характеристики сети	<i>Характеристики и требования к сети.</i> Производительность. Характеристики задержек пакетов. Характеристики скорости передачи. Надежность. Характеристики потерь пакетов. Доступность и отказоустойчивость. Безопасность. Расширяемость и масштабируемость. Управляемость. Совместимость.
8.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	<i>Физический уровень телекоммуникационных сетей.</i> Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы передачи смешанных данных. Аналоговые выделенные линии. Модемы. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN). Кабельное телевидение. Кабельные модемы. <i>Кабельные линии связи.</i> Классификация кабельных линий связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Математические модели распространения сигнала в оптических и электрических линиях связи. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности. Типы кабелей. Структурированная кабельная система зданий. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации кабельных линий связи.

9.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	<i>Организация уровня передачи данных.</i> Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. Элементарные протоколы передачи данных. Протоколы скользящего окна. Верификация протоколов. Модели конечных автоматов. Сети Петри. <i>Проблема распределения канала</i> Статическое распределение канала в локальных и региональных сетях. Динамическое распределение каналов в локальных и региональных сетях. Протоколы коллективного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Протоколы без столкновений. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы множественного доступа со спектральным разделением. Протоколы беспроводных локальных сетей <i>Протоколы стандарта IEEE 802 для локальных и муниципальных сетей</i> (Ethernet, Token Bus – ArcNet, Token Ring). Структура стандартов IEEE 802.x Метод доступа CSMA/CD 394. MAC-адреса. Доступ к среде и передача данных. Возникновение коллизии. Время оборота кадра и распознавание коллизий. Форматы кадров технологии Ethernet. Использование различных типов кадров Ethernet. Максимальная производительность сети Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Волоконно-оптическая сеть Ethernet. Домен коллизий. Технология Token Ring. Доступ с передачей токена. Физический уровень технологии Token Ring. <i>Протоколы канального уровня высокоскоростных локальных сетей передачи данных.</i> Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI. Протоколы Fast и Gigabit Ethernet. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Спецификации 100Base-FX/TX/T4. Правила построения сегментов Fast Ethernet при наличии повторителей. Особенности технологии 100VG-AnyLAN. Технология Gigabit Ethernet. Спецификации физической среды стандарта 802.3z. Gigabit Ethernet на витой паре категории 5. Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel. <i>Протоколы канального уровня промышленных сетей передачи данных.</i> Особенности промышленных сетей передачи данных при работе в режиме реального времени. Промышленные сети с бесконфликтными протоколами передачи данных и одним ведущим устройством – Profibus DP, Modbus. Промышленные сети с разделяемой средой и несколькими ведущими устройствами – CAN, Profibus FMS. Применение сетей Ethernet в промышленных сетях передачи данных – технология Industrial Ethernet. <i>Протоколы канального уровня беспроводных сетей передачи данных.</i> Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии локальных сетей стандарта 802.11. Распределенный режим доступа DCF. Централизованный режим доступа PCF. Безопасность доступа. Широкополосные беспроводные сети. Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стандарт 802.16:
----	---	--

10.	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	<i>Вопросы проектирования сетевого уровня.</i> Метод коммутации пакетов с ожиданием. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения. <i>Алгоритмы маршрутизации.</i> Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.
11.	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	<i>Адресация в IP – сетях.</i> Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Rроху-ARP. <i>Протокол межсетевого взаимодействия – IP.</i> Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрытие адресных пространств. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP. <i>Протокол IPv6.</i> Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.

12.	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	<i>Транспортная служба.</i> Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Прimitives транспортной службы. Сокеты Беркли. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев. Служебные примитивы примера транспортного протокола. Пример протокола как конечного автомата. <i>Прикладные протоколы транспортного уровня.</i> Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени Транспортный протокол TCP. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.
13.	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	<i>Система DNS.</i> Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона. <i>Электронная почта.</i> Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. Пересылка писем. Доставка сообщений. <i>Всемирная паутина (WWW).</i> Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode. Мультимедиа. Поток аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео. <i>Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet.</i> <i>Сетевые операционные системы.</i> Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	Помехи и искажения информации в канале связи. Математические модели помех. Передача сигналов в каналах связи с помехами. Максимальная скорость передачи информации в канале с помехами.
2.	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	<i>Модуляция сигналов при передаче в каналах связи.</i> Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов. Угловая (частотная и фазовая) модуляция аналоговых сигналов. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов. Смешанные способы модуляции сигналов. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга. <i>Сжатие данных при передаче.</i> Сжатие данных без потерь. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия

		данных.
3.	Раздел 3. Беспроводная передача данных	<i>Характеристики беспроводных коммуникаций.</i> Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн <i>Технологии беспроводной радиосвязи.</i> Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением.
4.	Раздел 4. Первичные сети	<i>Сети PDH.</i> Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH. <i>Сети SONET/SDH.</i> Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы обеспечения живучести сети. <i>Сети DWDM.</i> Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.
5.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	<i>Разделение среды передачи данных.</i> Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.
6.	Раздел 7. Характеристики сети	Характеристики и требования к сети. Производительность. Характеристики задержек пакетов. Характеристики скорости передачи. Надежность. Характеристики потерь пакетов. Доступность и отказоустойчивость. Безопасность. Расширяемость и масштабируемость. Управляемость. Совместимость.
7.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	<i>Физический уровень телекоммуникационных сетей.</i> Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы передачи смешанных данных. Аналоговые выделенные линии. Модемы. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN). Кабельное телевидение. Кабельные модемы.
8.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	<i>Коммутируемые локальные сети.</i> Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Достоинства и недостатки сети на разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях. Коммутаторы. Особенности коммутаторов. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками. Трансляция протоколов канального уровня. Фильтрация трафика. Дуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC-уровня в дуплексном режиме. Перегрузки при дуплексной работе. Технология 10G Ethernet. <i>Оборудование для локальных сетей с разделяемой средой.</i> Основные функции сетевых адаптеров. Основная

		функция концентраторов. Дополнительные функции концентраторов. Многосегментные концентраторы. Конструктивное исполнение концентраторов. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики производительности коммутаторов. <i>Протоколы канального уровня глобальных сетей передачи данных.</i> Техника виртуальных каналов. Коммутируемые виртуальные каналы. Постоянные виртуальные каналы. Сравнение технологий виртуальных каналов и дейтаграмм. Сети X.25. Адресация в сетях X.25. Стек протоколов сети X.25. Сети Frame Relay. Стек протоколов Frame Relay. Поддержка параметров QoS. Технология ATM. Основные принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM. Уровень адаптации ATM. Протокол ATM. Категории услуг протокола ATM и управление трафиком.
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
1.	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	<i>Вопросы проектирования сетевого уровня.</i> Метод коммутации пакетов с ожиданием. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения. Алгоритмы маршрутизации. Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы. <u>Лабораторная работа №1. Конфигурирование маршрутизаторов и протоколов маршрутизации на примере техники Cisco Systems</u> <u>Лабораторная работа №2. Анализ работы протокола маршрутизации OSPF на имитационной модели.</u>
2.	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	<i>Адресация в IP – сетях.</i> Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Proху-ARP. <u>Лабораторная работа №3. Статическая маршрутизация.</u>
3.	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и	<i>Транспортная служба.</i> Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Берк-

	протокол TCP	ли. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев. Служебные примитивы примера транспортного протокола. Пример протокола как конечного автомата. <i>Прикладные протоколы транспортного уровня.</i> Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени <i>Транспортный протокол TCP.</i> Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP. <u>Лабораторная работа №4. Анализ работы протоколов сетевого и транспортного уровня в IP сетях на имитационных моделях.</u>
4.	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	<i>Всемирная паутина (WWW).</i> Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Сетевые операционные системы. Реализация сетевого стека в сетевых ОС. Интерфейс сокетов. Разработка сетевого программного обеспечения <u>Лабораторная работа №5. Организации обмена информацией в сетях TCP/IP с применением механизма сокетов.</u>

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1. Типовые контрольные задания / материалы

Таблица 7.1 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на зачет

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	1. Информация, представление и информации для передачи и хранения, понятие сообщения. Понятие сигнала, классификация сигналов, первичные и вторичные сигналы, основные характеристики сигналов. 2. Спектры периодических аналоговых сигналов, ряд Фурье. Спектры непериодических аналоговых сигналов, интеграл Фурье. 3. Дискретные и цифровые сигналы, квантование аналоговых сигналов по времени и по уровню. Спектры периодических и непериодических дискретных сигналов. Теорема Котельникова – Шеннона. 4. Восстановление аналоговых сигналов из дискретных. Понятие об аналоговой и цифровой фильтрации. 5. Понятие системы передачи данных, структура одноканальной системы. Каналы связи и их характеристики, информационная емкость канала, условия возможности передачи сигнала по каналу связи. Частотные характеристики каналов связи, понятие полосы пропускания. 6. Классификация каналов связи по направлению передачи информации. Многоканальные системы связи. Сети связи. 7. Помехи и искажения информации в канале связи. Математические модели помех. Передача сигналов в каналах связи с помехами. Максимальная скорость передачи информации в канале с помехами. Характеристики каналов связи.	Типовое практическое задание
Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	8. Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов. 9. Угловая (частотная и фазовая) модуляция аналоговых сигналов. 10. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция. 11. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов. 12. Смешанные способы модуляции сигналов. 13. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции. 14. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Типы коммутации. 15. Коммутация каналов. Установление соединения. Отказ в установлении соединения. Гарантированная пропускная способность.	Типовое практическое задание

	Неэффективность передачи пульсирующего трафика. Понятие о мультиплексировании. 16. Коммутация пакетов. Буферы и очереди. Методы продвижения пакетов. Дейтаграммная передача. Логическое соединение. Виртуальный канал. 17. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов, количественное сравнение задержек. 18. Мультиплексирование каналов связи с разделением по частоте и длине волны (на основе методов FDM и WDM). 19. Мультиплексирование каналов связи с разделением по времени (на основе метода TDM). 20. Основные виды и назначение кодирования сигналов при передаче в каналах связи. Выбор способа кодирования. 21. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код. 22. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование. 23. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды. 24. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга. 25. Сжатие данных без потерь. Основные алгоритмы сжатия данных без потерь. 26. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных с потерями.	
Раздел 3. Беспроводная передача данных	27. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн Лицензирование диапазонов связи. 28. Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников. 29. Типы спутниковых систем. Геостационарные спутники. Средне- и низкоорбитальные спутники. 30. Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра. 31. Множественный доступ с кодовым разделением. 32. Технологии беспроводной оптической связи. 33. Мобильная телефонная система. Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи. 34. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные.	Типовое практическое задание
Раздел 4. Первичные сети	35. Сети PDH. Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH. Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования. 36. Сети SDH. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы	Типовое практическое задание

	обеспечения живучести сети. 37. Сети DWDM. Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии. 38. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.	
Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	39. Понятие распределенной системы обработки данных (PCOD). Характеристики PCOD. Построение PCOD на основе технологий сетей ЭВМ. 40. Классификация сетей. Конвергенция локальных и глобальных сетей. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров. 41. Топология физических связей. Адресация узлов сети. 42. Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде. 43. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Системный подход к организации сетевого взаимодействия. Интерфейс, протокол и сервис. Стек протоколов.	Типовое практическое задание
Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	44. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Стандартизация сетей. Понятие открытой системы. 45. Модель TCP/IP. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Сравнение моделей OSI и TCP/IP. 46. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.	Типовое практическое задание
Раздел 7. Характеристики сети	47. Характеристики и требования к сети. 48. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы передачи смешанных данных.	Типовое практическое задание
Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	49. Аналоговые выделенные линии. Модемы. 50. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий. 51. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN). 52. Кабельное телевидение. Кабельные модемы. 53. Классификация кабельных линий связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Математические модели распространения сигнала в оптических и электрических линиях связи. 54. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная	Типовое практическое задание

	способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности. 55. Типы кабелей связи. 56. Структурированная кабельная система зданий. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации кабельных линий связи.	
Раздел 9. Технологии уровня канала данных	57. Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. 58. Элементарные протоколы передачи данных. 59. Протоколы скользящего окна. Верификация протоколов. Модели конечных автоматов. Сети Петри. 60. Статическое распределение канала в локальных и региональных сетях. Динамическое распределение каналов в локальных и региональных сетях. Протоколы коллективного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. 61. Протоколы без столкновений. 62. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы множественного доступа со спектральным разделением. 63. Протоколы беспроводных локальных сетей. 64. Структура стандартов IEEE 802.x Метод доступа CSMA/CD 394. MAC-адреса. Доступ к среде и передача данных. Возникновение коллизии. Время оборота кадра и распознавание коллизий. 65. Форматы кадров технологии Ethernet. Использование различных типов кадров Ethernet. Максимальная производительность сети Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Волоконно-оптическая сеть Ethernet. 66. Домен коллизий. Технология Token Ring. Доступ с передачей токена. Физический уровень технологии Token Ring. 67. Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI. 68. Протоколы Fast и Gigabit Ethernet. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Спецификации 100Base-FX/TX/T4. Правила построения сегментов Fast Ethernet при наличии повторителей. 69. Технология 100VG-AnyLAN. 70. Технология Gigabit Ethernet. Спецификации физической среды стандарта 802.3z. Gigabit Ethernet на витой паре категории 5. 71. Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel. 72. Особенности промышленных сетей передачи данных при работе в режиме реального времени.	Типовое практическое задание

	Промышленные сети с бесконфликтными протоколами передачи данных и одним ведущим устройством – Profibus DP, Modbus. 73. Промышленные сети с разделяемой средой и несколькими ведущими устройствами – CAN, Profibus FMS. 74. Применение сетей Ethernet в промышленных сетях передачи данных – технология Industrial Ethernet. 75. Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии локальных сетей стандарта 802.11. 76. Распределенный режим доступа DCF. Централизованный режим доступа PCF. Безопасность доступа. 77. Широкополосные беспроводные сети. Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стандарт 802.16: стек протоколов. 78. Стандарт 802.16: физический уровень. Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC. Стандарт 802.16: структура кадра. 79. Персональные сети и технология Bluetooth. Особенности персональных сетей. Архитектура Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. Кадры Bluetooth. 80. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Достоинства и недостатки сети на разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети. 81. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях. 82. Коммутаторы. Особенности коммутаторов. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками. Трансляция протоколов канального уровня. Фильтрация трафика. 83. Дуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC-уровня в дуплексном режиме. Перегрузки при дуплексной работе. 84. Технология 10G Ethernet. 85. Основные функции сетевых адаптеров. Основная функция концентраторов. Дополнительные функции концентраторов. Многосегментные концентраторы. Конструктивное исполнение концентраторов. 86. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики производительности коммутаторов. 87. Техника виртуальных каналов. Коммутируемые виртуальные каналы. Постоянные виртуальные каналы. Сравнение технологий виртуальных каналов и дейтаграмм. 88. Сети X.25. Адресация в сетях X.25. Стек протоколов сети X.25. 89. Сети Frame Relay. Стек протоколов Frame Relay. Поддержка параметров QoS.	
--	--	--

	90. Технология ATM. Основные принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM. Уровень адаптации ATM. Протокол ATM. Категории услуг протокола ATM и управление трафиком. Метод коммутации пакетов с ожиданием.	
--	--	--

Таблица 7.2 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на экзамен

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	1. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения. 2. Алгоритмы маршрутизации. Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц. 3. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация. 4. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. 5. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.	Типовое практическое задание
Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	6. Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации. 7. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Rpxu-ARP. 8. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрывание адресных пространств. 9. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов. 10. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP. Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.	Типовое практическое задание
Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	11. Транспортная служба. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Беркли.	Типовое практическое задание

	12. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев. 13. Служебные примитивы транспортного протокола TCP. Пример протокола как конечного автомата. 14. Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени. 15. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента. 16. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением. 17. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP. 18. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.	
Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	19. Система DNS. Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона. Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. 20. Электронная почта. Пересылка писем. Доставка сообщений. 21. Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode. 22. Мультимедиа. Потокое аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео. 23. Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet. 24. Сетевые операционные системы. Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.	Типовое практическое задание

Типовые практические задания

1. Выполните логическую операцию «И» с перечисленными ниже IP-адресами и маской подсети и определите, принадлежит ли IP-адрес получателя к локальной или удаленной сети.

IP-адрес отправителя	10011001 10101010 00100101 10100011
Маска подсети	11111111 11111111 00000000 00000000
Результат	
IP-адрес получателя	11011001 10101010 10101100 11101001
Маска подсети	11111111 11111111 00000000 00000000

Результат	
-----------	--

2. Для заданных IP-адресов классов А, В и С и предложенных масок определить:

- максимально возможное количество подсетей;
- максимальное число узлов в подсетях;
- диапазон изменения адресов подсетей;
- номер подсети данного IP адреса.

1. 135.209.23.246/26
2. 200.131.197.27/29
3. 214.147.120.38/28
4. 176.72.82.62/25
5. 82.67.174.114/10

3. По заданному классу, количеству подсетей N и максимальному количеству компьютеров $M_1 \dots M_N$ в каждой подсети определить маску для разбиения на подсети. Сделать вывод о возможности такого разбиения. Если разбиение невозможно, то сформулируйте рекомендации по изменению каких-либо исходных данных для обеспечения возможности разбиения.

1.	Класс	A							
	N	3							
	M ₁ ...M _N	1568		55996			1555847		
2.	Класс	B							
	N	4							
	M ₁ ...M _N	1024		2048		4069		1024	
3.	Класс	C							
	N	8							
	M ₁ ...M _N	12	10	5	31	15	16	13	12

4. С помощью консоли:

1. Проверьте конфигурацию TCP/IP.
2. Определите имя локального хоста.
3. Убедитесь в работоспособности стека TCP/IP, отправив эхо-запросы на IP-адреса.
4. Проверьте, через какие промежуточные узлы идет сигнал.
5. Просмотрите локальную таблицу маршрутизации.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблицах:

Таблица 8.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 5 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (19 занятий)	0,95 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 18
		Практические занятия (19 занятий)	42/19 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 62/19 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 8.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 6 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	1,1 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 10
		Лабораторные занятия (10 занятий)	20/10 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 50/10 баллов – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-50
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 9.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 7 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ЗФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (4 занятий)	4,5 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 18
		Практические занятия (4 занятий)	42/4 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 62/4 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 9.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 8 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ЗФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (2 занятий)	9 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 18
		Практические занятия (2 занятий)	42/2 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 62/2 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Демидов, Л.Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавров : / Л.Н. Демидов. – Москва : Прометей, 2019. – 799 с. – ISBN 978-5-907100-01-5. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576033>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-534-00949-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/450234>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие : / Н.М. Ковган. – Минск : РИПО, 2014. – 180 с. – ISBN 978-985-503-374-6. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463304>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Проскуряков, А.В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : / А.В. Проскуряков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 202 с. – ISBN 978-5-9275-2792-2. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
3. Сысоев, Э.В. Администрирование компьютерных сетей : учебное пособие / Э.В. Сысоев, А.В. Терехов, Е.В. Бурцева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-8265-1802-1. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499414>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс].– Веб Инновации, 2020. - Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студенту по освоению дисциплины размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: [«https://skado.dissw.ru/table»](https://skado.dissw.ru/table).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
502 Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор, наушники. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19

Составитель (и): Горлин А.В., доцент кафедры информатики и вычислительной техники