

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 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**

### **К.М.06.03 Компьютерные сети**

Направление

### **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки  
«Прикладная информатика в экономике»  
Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
заочная

год набора 2022

Новокузнецк 2022

## Оглавление

1	Цель дисциплины.....	3
1.1	Формируемые компетенции .....	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций .....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	5
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	6
3.1	Учебно-тематический план.....	6
3.2	Содержание занятий по видам учебной работы .....	7
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	11
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	12
5.1	Учебная литература .....	12
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....	13
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ...	14
6	Иные сведения и (или) материалы. ....	14
6.1	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	14

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-2, ОПК-5.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1.1, 1.2 и 1.3.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1.1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональные		ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
Общепрофессиональные		ОПК-5 - Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 1.2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК 2.1 Представляет принципы работы современных цифровых технологий, применяемых в современных ИТ, ИС и СИИ, в том числе отечественного производства ОПК 2.2 Осуществляет и обосновывает выбор современных информационных технологий, информационных систем и программных средств ОПК 2.3 Применяет современные информационные технологии и программные средства для внедрения и адаптации информационных систем ОПК 2.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при эксплуатации	К.М.06 Современные информационные технологии и информационные системы К.М.06.01 Архитектура вычислительных систем К.М.06.02 Операционные системы К.М.06.03 Компьютерные сети К.М.06.06 Информационные системы и технологии К.М.06.07 Базы данных К.М.06.09(У) Ознакомительная практика К.М.09 Государственная итоговая аттестация К.М.09.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	информационных систем	
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК 5.1 Осуществляет установку и настройку параметров операционных систем и программного обеспечения информационных систем ОПК 5.2 Осуществляет установку аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем ОПК 5.3 Настраивает и поддерживает работоспособность компьютерных сетей	К.М.06 Современные информационные технологии и информационные системы К.М.06.01 Архитектура вычислительных систем К.М.06.02 Операционные системы К.М.06.03 Компьютерные сети К.М.06.10(П) Эксплуатационная практика К.М.09 Государственная итоговая аттестация К.М.09.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 1.3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК 2.1 Представляет принципы работы современных цифровых технологий, применяемых в современных ИТ, ИС и СИИ, в том числе отечественного производства ОПК 2.2 Осуществляет и обосновывает выбор современных информационных технологий и программных средств	Знать: - особенности и принципы работы компьютерных сетей для обеспечения работы современных цифровых технологий Уметь: - выявлять принципы работы современных компьютерных сетей Владеть: - навыками эксплуатации компьютерных сетей

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК 5.3 Настраивает и поддерживает работоспособность компьютерных сетей	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы архитектурной и системотехнической организации компьютерных сетей, построения сетевых протоколов;</li> <li>– принципы функционирования и архитектуру сетевых аппаратных средств;</li> <li>– технологию настройки сетевого оборудования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатировать программно-аппаратные средства в сетевых структурах;</li> <li>– применять методы управления сетевыми устройствами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками установки, подключения, настройки и проверки работоспособности сетевых устройств;</li> <li>– навыками протоколирования событий, возникающих в процессе установки сетевых устройств;</li> <li>– навыками проверки функционирования сетевых устройств после установки и настройки программного обеспечения;</li> <li>– навыками подбора элементов компьютерного и сетевого оборудования для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным).</li> </ul>

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины			<b>108</b>
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего):			8
в том числе:			8
лекции			4
практические занятия, семинары			4
практикумы			

лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа <sup>1</sup>			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)			96
4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет			4

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3.1 - Учебно-тематический план

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)				СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО					
			Аудиторн. занятия					
лекц.	практ.	лаб.						
1.	Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	9	1	1		6	Устный опрос	
2.	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	9				5	Устный опрос	
3.	Раздел 3. Беспроводная передача данных	8				6	Устный опрос	
4.	Раздел 4. Первичные сети	8	1	1		6	Устный опрос	
5.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	7	1			5	Устный опрос, решение учебных задач	
6.	Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	8		0		6	Устный опрос	
7.	Раздел 7. Характеристики сети	8				6	Устный опрос, решение учебных задач	
8.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	9	1	1		6	Устный опрос, решение учебных задач	
9.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	9				6	Устный опрос, решение учебных задач	
10.	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	9				5	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы	
11.	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	7				5	Устный опрос	
12.	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	8				5	Устный опрос	
13.	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	9				5	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы	
14.	Промежуточная аттестация	4					Зачет	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>96</b>		

<sup>1</sup> Часы, выделенные в УП на курсовое проектирование в контактной форме (3 часа)

## 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	<p><i>Информация, сообщения и сигналы.</i> Информация, представление и информация 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.</p> <p><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.</p> <p><i>Топология физических связей и адресация узлов телекоммуникационной сети.</i></p>
2.	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	<p><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.</p> <p><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.</p> <p><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).</p> <p><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.</p> <p><i>Сжатие данных при передаче.</i> Сжатие данных без потерь. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных.</p>
3.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	<p><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</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети.</p> <p><i>Разделение среды передачи данных.</i> Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.</p>
4.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	<p><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.</p> <p><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.</p>
5.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	<p><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.</p> <p><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</p> <p><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.</p> <p><i>Протоколы канального уровня высокоскоростных локальных сетей передачи данных.</i></p> <p>Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI.</p> <p>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.</p> <p>Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel.</p> <p><i>Протоколы канального уровня промышленных сетей передачи данных.</i> Особенности промышленных сетей передачи данных при работе</p>



№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>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.</p> <p><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: стек протоколов. Стандарт 802.16: физический уровень. Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC. Стандарт 802.16: структура кадра. Персональные сети и технология Bluetooth. Особенности персональных сетей. Архитектура Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. Кадры Bluetooth.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>
6.	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	<p><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.</p> <p><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.</p>
7.	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	<p><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 Rroux-ARP.</p> <p><i>Протокол межсетевого взаимодействия – IP.</i> Формат IP-пакета. Схема</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>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.</p> <p><i>Протокол IPv6.</i> Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.</p>
8.	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	<p><i>Система DNS.</i> Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона.</p> <p><i>Электронная почта.</i> Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. Пересылка писем. Доставка сообщений.</p> <p><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. Потокое аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео.</p> <p><i>Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet.</i></p> <p><i>Сетевые операционные системы.</i> Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.</p>
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	<p><i>Разделение среды передачи данных.</i> Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.</p>
2.	Раздел 7. Характеристики сети	<p>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.</p>
3.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	<p><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.</p>
4.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	<p><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.</p> <p><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</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		трафиком.
5.	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.
6.	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.

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

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 таблице 4.

Таблица 4.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
<b>Текущая учебная работа ОФО (3 семестр)</b>				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b> (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	<b>17/9 балла</b> – посещение лекционного занятия	0 – 17
		Практические занятия (9 занятий)	<b>5 баллов</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% <b>7 баллов</b> – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0 – 63
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				0-80
<b>Промежуточная аттестация</b>				
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b> (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос 2	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10-20
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу (таблица 4.2):

Таблица 4.2. Оценка уровня сформированности компетенций в промежуточной аттестации

<b>Критерии оценивания компетенции</b>	<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Итоговая оценка</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические профессиональные задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.	недопустимый	неудовлетворительно	Менее 51 балла
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен решать практические профессиональные задачи, допускает несколько существенных ошибок решениях, может частично интерпретировать полученные результаты, допускает ошибки в выводах.	пороговый	удовлетворительно	51-65
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические профессиональные задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.	повышенный	хорошо	66-85
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических профессиональных задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы.	продвинутый	отлично	86-100

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная 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.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Таблица 8 – Материально-техническое и программное обеспечение аудиторных занятий и самостоятельной работы

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
716 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа;	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР 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). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

<p>501 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации;</li> </ul>	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор.</p> <p>Оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР 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), Java (бесплатная версия), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО)</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
---	--	--

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

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](http://www.elibrary.ru)

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

## **6 Иные сведения и (или) материалы.**

### **6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации**

Таблица 6.1 - Примерные теоретические вопросы к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
<p>Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информация, представление и информации для передачи и хранения, понятие сообщения. Понятие сигнала, классификация сигналов, первичные и вторичные сигналы, основные характеристики сигналов.</li> <li>2. Спектры периодических аналоговых сигналов, ряд Фурье. Спектры непериодических аналоговых сигналов, интеграл Фурье.</li> <li>3. Дискретные и цифровые сигналы, квантование аналоговых сигналов по времени и по уровню. Спектры</li> </ol>	

	<p>периодических и непериодических дискретных сигналов. Теорема Котельникова – Шеннона.</p> <p>4. Восстановление аналоговых сигналов из дискретных. Понятие об аналоговой и цифровой фильтрации.</p> <p>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.</p> <p>6. Классификация каналов связи по направлению передачи информации. Многоканальные системы связи. Сети связи.</p> <p>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.</p>	
<p>Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях</p>	<p>8. Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов.</p> <p>9. Угловая (частотная и фазовая) модуляция аналоговых сигналов.</p> <p>10. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция.</p> <p>11. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов.</p> <p>12. Смешанные способы модуляции сигналов.</p> <p>13. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции.</p> <p>14. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Типы коммутации.</p> <p>15. Коммутация каналов. Установление соединения. Отказ в установлении соединения. Гарантированная пропускная способность. Неэффективность передачи пульсирующего трафика. Понятие о мультиплексировании.</p> <p>16. Коммутация пакетов. Буферы и очереди. Методы продвижения пакетов. Дейтаграммная передача. Логическое соединение. Виртуальный канал.</p> <p>17. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов, количественное сравнение задержек.</p> <p>18. Мультиплексирование каналов связи с разделением по частоте и длине волны (на основе методов FDM и WDM).</p> <p>19. Мультиплексирование каналов связи с разделением по времени (на основе метода TDM ).</p> <p>20. Основные виды и назначение кодирования сигналов при передаче в каналах связи. Выбор способа кодирования.</p> <p>21. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код.</p> <p>22. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование.</p> <p>23. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды.</p> <p>24. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга.</p> <p>25. Сжатие данных без потерь. Основные алгоритмы сжатия данных без потерь.</p> <p>26. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных с потерями.</p>	
<p>Раздел 3. Беспроводная передача данных</p>	<p>27. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн. Лицензирование диапазонов связи.</p> <p>28. Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников.</p> <p>29. Типы спутниковых систем. Геостационарные спутники. Средне- и низкоорбитальные спутники.</p>	

	<p>30. Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра.</p> <p>31. Множественный доступ с кодовым разделением.</p> <p>32. Технологии беспроводной оптической связи.</p> <p>33. Мобильная телефонная система. Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи.</p> <p>34. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные.</p>	
Раздел 4. Первичные сети	<p>35. Сети PDH. Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH. Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования.</p> <p>36. Сети SDH. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы обеспечения живучести сети.</p> <p>37. Сети DWDM. Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии.</p> <p>38. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.</p>	
Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	<p>39. Понятие распределенной системы обработки данных (PCOD). Характеристики PCOD. Построение PCOD на основе технологий сетей ЭВМ.</p> <p>40. Классификация сетей. Конвергенция локальных и глобальных сетей. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров.</p> <p>41. Топология физических связей. Адресация узлов сети.</p> <p>42. Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.</p> <p>43. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Системный подход к организации сетевого взаимодействия. Интерфейс, протокол и сервис. Стек протоколов.</p>	
Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	<p>44. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Стандартизация сетей. Понятие открытой системы.</p> <p>45. Модель TCP/IP. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Сравнение моделей OSI и TCP/IP.</p> <p>46. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.</p>	
Раздел 7. Характеристики сети	<p>47. Характеристики и требования к сети.</p> <p>48. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы передачи смешанных данных.</p>	
Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	<p>49. Аналоговые выделенные линии. Модемы.</p> <p>50. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий.</p> <p>51. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN).</p> <p>52. Кабельное телевидение. Кабельные модемы.</p> <p>53. Классификация кабельных линий связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Математические модели распространения сигнала в оптических и электрических линиях связи.</p> <p>54. 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.</p> <p>55. Типы кабелей связи.</p>	



	<p>56. Структурированная кабельная система зданий. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации кабельных линий связи.</p>	
<p>Раздел 9. Технологии уровня канала данных</p>	<p>57. Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок.</p> <p>58. Элементарные протоколы передачи данных.</p> <p>59. Протоколы скользящего окна. Верификация протоколов. Модели конечных автоматов. Сети Петри.</p> <p>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.</p> <p>61. Протоколы без столкновений.</p> <p>62. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы множественного доступа со спектральным разделением.</p> <p>63. Протоколы беспроводных локальных сетей.</p> <p>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.</p> <p>65. Форматы кадров технологии Ethernet. Использование различных типов кадров Ethernet. Максимальная производительность сети Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Волоконно-оптическая сеть Ethernet.</p> <p>66. Домен коллизий. Технология Token Ring. Доступ с передачей токена. Физический уровень технологии Token Ring.</p> <p>67. Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI.</p> <p>68. Протоколы Fast и Gigabit Ethernet. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Спецификации 100Base-FX/TX/T4. Правила построения сегментов Fast Ethernet при наличии повторителей.</p> <p>69. Технология 100VG-AnyLAN.</p> <p>70. Технология Gigabit Ethernet. Спецификации физической среды стандарта 802.3z. Gigabit Ethernet на витой паре категории 5.</p> <p>71. Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel.</p> <p>72. 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.</p> <p>73. Промышленные сети с разделяемой средой и несколькими ведущими устройствами – CAN, Profibus FMS.</p> <p>74. Применение сетей Ethernet в промышленных сетях передачи данных – технология Industrial Ethernet.</p> <p>75. Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии локальных сетей стандарта 802.11.</p> <p>76. Распределенный режим доступа DCF. Централизованный режим доступа PCF. Безопасность доступа.</p> <p>77. Широкополосные беспроводные сети. Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стандарт 802.16: стек протоколов.</p> <p>78. Стандарт 802.16: физический уровень. Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC. Стандарт 802.16: структура кадра.</p> <p>79. Персональные сети и технология Bluetooth. Особенности персональных сетей. Архитектура Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. Кадры Bluetooth.</p> <p>80. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Достоинства и недостатки сети на разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети.</p>	

	<p>81. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях.</p> <p>82. Коммутаторы. Особенности коммутаторов. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками. Трансляция протоколов канального уровня. Фильтрация трафика.</p> <p>83. Дуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC-уровня в дуплексном режиме. Перегрузки при дуплексной работе.</p> <p>84. Технология 10G Ethernet.</p> <p>85. Основные функции сетевых адаптеров. Основная функция концентраторов. Дополнительные функции концентраторов. Многосегментные концентраторы. Конструктивное исполнение концентраторов.</p> <p>86. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики производительности коммутаторов.</p> <p>87. Техника виртуальных каналов. Коммутируемые виртуальные каналы. Постоянные виртуальные каналы. Сравнение технологий виртуальных каналов и дейтаграмм.</p> <p>88. Сети X.25. Адресация в сетях X.25. Стек протоколов сети X.25.</p> <p>89. Сети Frame Relay. Стек протоколов Frame Relay. Поддержка параметров QoS.</p> <p>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.</p>	
<p>Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня</p>	<p>91. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения.</p> <p>92. Алгоритмы маршрутизации. Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц.</p> <p>93. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация.</p> <p>94. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов.</p> <p>95. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.</p>	
<p>Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP</p>	<p>96. Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации.</p> <p>97. 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.</p> <p>98. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрытие адресных пространств.</p> <p>99. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов.</p> <p>100. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP. Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.</p>	

<p>Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP</p>	<p>101. Транспортная служба. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Беркли.  102. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев.  103. Служебные примитивы транспортного протокола TCP. Пример протокола как конечного автомата.  104. Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени.  105. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента.  106. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением.  107. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP.  108. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.</p>	
<p>Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы</p>	<p>109. Система DNS. Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона. Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений.  110. Электронная почта. Пересылка писем. Доставка сообщений.  111. Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode.  112. Мультимедиа. Поток аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео.  113. Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet.  114. Сетевые операционные системы. Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.</p>	

Составитель: Горлин А.В., доцент кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина