

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.07 Сети и телекоммуникации

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
протокол Ученого совета факультета № 7 от 08.02.2024 г.

для ОПОП 2024 год набора на 2024 / 2025 учебный год
по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
протокол методической комиссии факультета № 7 от 08.02.2024 г.

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и вычислительной техники им.
В.К. Буторина
протокол № 6 от 25.01.2024 г. Зав. кафедрой А. В. Маркидонов

Содержание

1	Цель дисциплины.....	4
	Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	7
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	7
3.1	Учебно-тематический план.....	7
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	8
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.1	Учебная литература	9
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	10
6	Иные сведения и (или) материалы.	11
6.1.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	11

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК–3, ОПК–5, ОПК–6, ОПК–7.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.6. Анализирует и выбирает методы и средства обеспечения информационной безопасности в соответствии с заданием. ОПК-3.7. Эксплуатирует программно-аппаратные средства в сетевых структурах.	Знать: – теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов; – основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий; – основы администрирования компьютерных сетей; – методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных сетей; Уметь: – эксплуатировать программно-аппаратные средства в сетевых структурах; – обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств. Владеть: – навыками администрирования сети.
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.4. Устанавливает сетевое оборудование в соответствии с заданием.	Знать: – коммуникационное оборудование; – технические характеристики и эконом – принципы функционирования сетевых аппаратных средств; – архитектуру сетевых аппаратных средств. Уметь: – 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 инфокоммуникацион-

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		<p>ных технологий.</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установки сетевых устройств; – подключения сетевых устройств; – проверки работоспособности сетевых устройств; – протоколирования событий, возникающих в процессе установки сетевых устройств; – документирования параметров установки сетевых устройств.
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>	<p>ОПК-6.1. Ставит задачи, связанные с выбором компьютерного и сетевого оборудования, периферийных устройств для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным).</p> <p>ОПК-6.2. Формулирует требования к ЭВМ и периферийным устройствам, сетевому оборудованию при решении задач организации.</p> <p>ОПК-6.3. Выявляет возможности типизации решений.</p> <p>ОПК-6.5. Разрабатывает с использованием средств современных средств автоматизированного проектирования (САПР): техническое задание; планы (схемы) расположения оборудования и проводок, схемы соединения внешних проводок, схемы подключения внешних проводок, таблицы соединений и подключений, кабельные журналы, чертежи общего вида щитов и пультов, спецификацию оборудования, ведомость оборудования и материалов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и технологии проектирования сетей ЭВМ и систем телекоммуникаций; – виды проектной и технической документации в области компьютерных сетей; – технические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов сетевого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять проектирование компьютерной сети; – обосновывать выбор сетевого оборудования при разработке технического задания; – разрабатывать и оформлять проектную и рабочую техническую документацию на оснащение отделов, лабораторий, офисов сетевым оборудованием. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными технологиями разработки и анализа сетей ЭВМ, систем телекоммуникаций; – навыками подбора элементов компьютерного и сетевого оборудования для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); – средствами автоматизированного проектирования при разработке проектной и технической документации на оснащение отделов, лабораторий, офисов сетевым оборудованием.
<p>ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных</p>	<p>ОПК-7.4. Настраивает сетевое оборудование для оптимального функционирования программно-аппаратных комплексов в соответствии с</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологию настройки сетевого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять специальные процедуры управ-

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
комплексов	заданием.	<p>ления сетевыми устройствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – параметризовать протоколы канального, сетевого и транспортного уровня модели взаимодействия открытых систем; – пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подключение средств управления сетевыми устройствами; – инсталляции сетевого программного обеспечения; – конфигурирование базовых параметров операционных систем сетевых устройств и сетевых интерфейсов; – проверки правильности установки базовой конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения; – конфигурирование протоколов сетевого, канального и транспортного уровня; – проверки функционирования сетевых устройств после установки и настройки программного обеспечения; – документирование базовой конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения для последующего контроля непротиворечивости, целостности, проверяемости и повторяемости конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения в ходе эксплуатации.

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Современные информационные технологии и информационные системы» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

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

Таблица 2 – Объем 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	288		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	108		
Аудиторная работа (всего):	108		
в том числе:			
лекции	52		
практические занятия, семинары	30		
практикумы			
лабораторные работы	26		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	108		
4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен,	36		
экзамен	36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО				
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	практ.	лаб.		
	Семестр 5						
1.	Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	10	4	2		4	Устный опрос, решение учебных задач
2.	Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	10	4	2		4	Устный опрос, решение учебных задач
3.	Раздел 3. Беспроводная передача данных	12	4	2		6	Устный опрос, решение учебных задач
4.	Раздел 4. Первичные сети	14	4	4		6	Устный опрос, решение учебных задач
5.	Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ	14	4	4		6	Устный опрос, решение учебных задач
6.	Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей	12	2	4		6	Устный опрос

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			ОФО					
			Аудиторн. занятия					
			лекц.	практ.	лаб.			
7.	Раздел 7. Характеристики сети	12	2	4		6	Устный опрос, решение учебных задач	
8.	Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных	12	2	4		6	Устный опрос, решение учебных задач	
9.	Раздел 9. Технологии уровня канала данных	12	2	4		6	Устный опрос, решение учебных задач	
10.	Промежуточная аттестация	36					Экзамен	
	Итого за 5 семестр	144	28	30		50	36	
	Семестр 6							
11.	Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	29	6			8	15	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы
12.	Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	26	6			6	14	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы
13.	Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	26	6			6	14	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы
14.	Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	27	6			6	15	Устный опрос, защита отчета о выполнении лабораторной работы
15.	Промежуточная аттестация	36						Экзамен
	Итого за 6 семестр	144	24			26	58	36
	Всего:	288	52	30		26	108	72

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

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа ОФО (5 семестр)				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия	– посещение 1 лекционного занятия	7 - 14
		Практические занятия	– посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	24 - 46
Итого по текущей работе в семестре				31 - 60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	40 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	20 баллов (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40

Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа ОФО (6 семестр)				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия	– посещение 1 лекционного занятия	6 - 12
		Лабораторная работа	– посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% – оформление и защита отчета о выполнении лабораторной работы на 51-85% – оформление и защита отчета о выполнении лабораторной работы на 85.1-100%	25 - 48
Итого по текущей работе в семестре				31-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	40 (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.				

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

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17315-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536089>.

2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537228>

. Дополнительная литература

1. Трофимов, В. В. Глобальные и локальные сети : учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова, В. И. Кияев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558136>.

2. Рабчевский, А. Н. Компьютерные сети и системы связи. Вводный курс : учебное пособие для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19072-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555885>.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

В обучении используются информационные технологии на базе компьютерных классов учебного корпуса №4 (пр. Metallургов 19):

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием программного обеспечения, приведенного в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-технические условия реализации образовательной программы

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 (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>502 Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор.</p> <p>Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г., Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, 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

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

6 Другие сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 6 - Примерные теоретические вопросы к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы
Семестр 5	
Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах	<ol style="list-style-type: none">1. Информация, представление 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.
Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях	<ol style="list-style-type: none">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. 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 дан-	<ol style="list-style-type: none">27. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра.

ных	<p>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>
Раздел 9. Технологии уровня канала данных	<p>57. Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок.</p>

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. 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

	<p>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>
Семестр 6	
Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня	<p>1. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения.</p> <p>2. Алгоритмы маршрутизации. Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц.</p> <p>3. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация.</p> <p>4. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов.</p> <p>5. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.</p>
Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP	<p>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.</p> <p>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 Proxy-ARP.</p> <p>8. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрывание адресных пространств.</p> <p>9. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов.</p> <p>10. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP. Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.</p>
Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP	<p>11. Транспортная служба. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Беркли.</p> <p>12. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоя.</p> <p>13. Служебные примитивы транспортного протокола TCP. Пример протокола как конечного автомата.</p> <p>14. Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени.</p> <p>15. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента.</p> <p>16. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением.</p> <p>17. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP.</p> <p>18. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.</p>
Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы	<p>19. Система DNS. Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона. Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений.</p> <p>20. Электронная почта. Пересылка писем. Доставка сообщений.</p> <p>21. Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode.</p> <p>22. Мультимедиа. Поточковое аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео.</p>

	23. Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet. 24. Сетевые операционные системы. Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.
--	--

Типовые практические задания:

1. Дан IP-адрес 192.168.200.47/20 (маска подсети 20). Определить диапазон номеров (адресов) подсети.
2. Дан IP-адрес 198.65.12.67 и маска этой подсети – 255.255.255.240. Определить номер подсети и максимальное число узлов этой подсети.
3. Запишите двоичный IP-адрес адрес 111111010111110110001000000111 в стандартном формате.

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