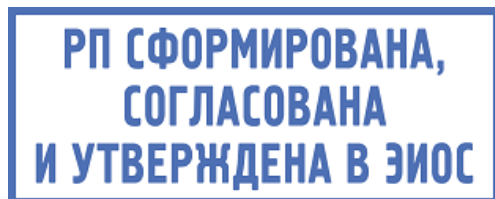


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

28.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.23 Сети и телекоммуникации

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	88	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	7	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	92	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ИВС	СОГЛАСОВАНО	Н.С. Васяева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра информационно-вычислительных систем

		(наименование кафедры)	
27.02.2023	протокол №	25	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Михаил Павлович, Генеральный директор ООО «Ричмедиа»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. 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. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности <b>навыки:</b>
	ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
2. 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-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>знания:</b> Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

	ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>навыки:</b>
	ОПК-3.3. Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, проектов информационных систем с учетом требований информационной безопасности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, проектов информационных систем с учетом требований информационной безопасности
3. ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	<b>знания:</b> Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-6.2. Уметь: анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь: анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием <b>навыки:</b>
	ОПК-6.3. Владеть: навыками разработки технических заданий	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть: навыками разработки технических заданий
4. ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач	<b>знания:</b> Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-9.2. Уметь: находить и анализировать техническую	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь: находить и анализировать техническую

документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи <b>навыки:</b>
ОПК-9.3. Владеть: методикой использования программных средств для решения конкретной задачи	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть: методикой использования программных средств для решения конкретной задачи

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (ОПК-2), Методы оптимизации (ОПК-9); практик: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (ОПК-9)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Защита информации в вычислительных сетях (ОПК-2), Защита информации в вычислительных сетях (ОПК-3); практиках: Преддипломная практика (ОПК-2), Преддипломная практика (ОПК-9); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-2), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-3), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-6), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Архитектура протоколов ИВС</b>	<b>19</b>	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Лекция. Способы коммутации данных в ИВС	3	
Лекция. Архитектура протоколов ИВС	3	
Лабораторная работа. Исследование модели шинной ЛВС со случайным доступом	6	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам 3. Изучить формат кадра и протокол IEEE 802.3. 4. Провести аналитическое моделирование шинной ЛВС со случайным доступом.	7	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
<b>Принципы построения протоколов ЛВС</b>	<b>23</b>	
Лекция. Принципы построения протоколов ЛВС	3	
Лекция. Каналы передачи данных	3	
Лабораторная работа. Изучения основ подключения сетевых карт к ЛВС	4	
Лабораторная работа. Исследование протокола IEEE 802.2	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам 3. Изучить форматы команд IEEE 802.2. 4. Построить диаграмму взаимодействия драйверов двух взаимодействующих сетевых адаптеров в зависимости ситуаций в сети.	7	
<b>Методы доступа к моноканалу</b>	<b>20</b>	
Лекция. Методы доступа к моноканалу	3	
Лекция. Структура и особенности сетевых адаптеров	3	
Лекция. Протоколы подуровня УЛК (LLC)	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Лабораторная работа. Функционирование мостов и коммутаторов на основе протокола канального уровня STP	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам 3. Изучить принципы удаления активной петли. 4. Произвести выбор корневого коммутатора при реконфигурации сети.	7	
<b>Построение сетей на основе коммутаторов и маршрутизаторов</b>	<b>20</b>	
Лекция. Протоколы коммутации и устранения активных петель	3	
Лекция. Структура и характеристики коммутационной матрицы сетевых коммутаторов	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Лекция. Настройка VLAN	3	
Лабораторная работа. Функционирование маршрутизаторов на основе протокола сетевого уровня OSPF	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам 3. Изучить построение таблицы маршрутизации по алгоритмам Дейкстры и Флойда. 4. Построить дерево кратчайших путей.	7	

<b>Протоколы глобальных сетей</b>	<b>26</b>	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Лекция. Адресация в протоколах семейства TCP/IP для сети Internet	3	
Лекция. Формат пакета и режимы работы протокола TCP	3	
Лабораторная работа. Построение ЛВС на коммутаторах	6	
Лабораторная работа. Настройка VLAN на портах и на тегах	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам	8	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование структурированной кабельной системы для ЛВС</b>	<b>72</b>	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9
Практическое занятие. Построение многоуровневой структуры сети с учётом правил ПУЭ	3	
Практическое занятие. Расчёты основных характеристик проектируемой сети	3	
Практическое занятие. Моделирование сети в среде Cisco Packet Tracer	3	
Практическое занятие. Построение план-схемы сети в САПР nanoCAD СКС	4	
Практическое занятие. Формирование паспорта проектируемой ЛВС	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы 1. Проработка лекций 2. Подготовка к практическим занятиям	56	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа: защита курсового проекта/работы, зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания,

работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсового проекта (работы), лабораторной работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются экзамен и зачет, по курсовому проекту является дифференцированный зачет.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Васяева, Наталья Семеновна. Проектирование локальных вычислительных сетей [Текст] : учебное пособие для курсового проектирования : для студентов направления 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / Н. С. Васяева, Е. С. Васяева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 93 с. ISBN 978-5-8158-2062-3. Экземпляры: всего 24.	24 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vasiaeva_Proektirovani_e_lokalnih_vichislitelnih_setei_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vasiaeva_Proektirovani_e_lokalnih_vichislitelnih_setei_2019.pdf</a>
2.	Максимов, Николай Вениаминович. Компьютерные сети [Текст] : [учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования по специальностям информатики и вычисл. техники] / Н. В. Максимов, И. И. Попов. М.: ФОРУМИНФРА-М, 2005. - 335 с. ISBN 5-8199-0063-45-16-001195-1. Экземпляры: всего 14.	14
3.	Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети [Текст] : принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и специальностям "Вычислительные машины, комплексы,	10



	системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. 4-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2014. - 943 с. ISBN 978-5-496-00004-8. Экземпляры: всего 10.	
4.	Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения [Электронный ресурс] / Гулевич Д. С. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 213 с. ISBN 5-94774-647-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100490">https://e.lanbook.com/book/100490</a>
5.	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гельбух С. С. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-8114-3474-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206585">https://e.lanbook.com/book/206585</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

##### Экзаменационный билет № 0

1. Эталонная модель ВОС (OSI). Особенности частных сетевых архитектур.
2. Случайные методы доступа к моноканалу. Протокол IEEE 802.3.

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (6 семестр)

3. Способы коммутации данных.
4. Эталонная модель ВОС. Особенности частных сетевых архитектур.
5. Основные характеристики среды передачи данных, линии передачи данных и канала связи.
6. Особенности, функциональные и структурные отличия репитеров, трансиверов и концентраторов.
7. Основные стратегии управления ошибками в ИВС. Схема типичной системы связи с использованием кодов, исправляющих ошибки.
8. Методы доступа к моноканалу. Маркерный доступ в сети с кольцевой топологией.
9. Методы доступа к моноканалу. Случайные методы доступа.
10. Сравнение основных методов доступа к моноканалу. Комбинированный метод доступа.

11. Принципы взаимодействия объектов на уровнях эталонной модели ВОС. Прimitives.
12. Влияние коэффициентов вариации и дальности действия на пропускную способность канала и нормированное время доставки сообщений для сетей с шинной топологией.
13. Услуги и формат кадра подуровня УЛК.
14. Протоколы подуровня УЛК без установления логического соединения.
15. Протоколы подуровня УЛК с установлением логического соединения.
16. Процедура выявления нарушений последовательности или потери информационных протокольных блоков данных для протоколов УЛК.
17. Особенности реализации различных конфигураций сети Ethernet: Thick Ethernet, Thin Ethernet и Twisted Pair Ethernet.
18. Особенности реализации различных конфигураций сети Ethernet: Etherway, Radio Ethernet и Fast Ethernet.
19. Принципы построения и передача информации в сетях FDDI.
20. Отличия реализации маркерного метода доступа в сетях Token Ring и FDDI.
21. Организация связи ЭВМ через сетевые адаптеры. Обобщенная структура и принципы функционирования сетевых адаптеров.
22. Взаимосвязь ЛВС с помощью мостов и коммутаторов. Структура и алгоритм работы мостов и коммутаторов на основе таблицы физических адресов.

#### Вопросы к зачёту (7 семестр)

1. Влияние коэффициентов вариации и дальности действия на пропускную способность канала и нормированное время доставки сообщений для сетей с шинной топологией.
2. Услуги и формат кадра подуровня УЛК.
3. Протоколы подуровня УЛК без установления логического соединения.
4. Протоколы подуровня УЛК с установлением логического соединения.
5. Процедура выявления нарушений последовательности или потери информационных протокольных блоков данных для протоколов УЛК.
6. Особенности реализации различных конфигураций сети Ethernet: Thick Ethernet, Thin Ethernet и Twisted Pair Ethernet.
7. Способы коммутации данных.
8. Эталонная модель ВОС. Особенности частных сетевых архитектур.
9. Основные характеристики среды передачи данных, линии передачи данных и канала связи.
10. Особенности, функциональные и структурные отличия репитеров, трансиверов и концентраторов.
11. Основные стратегии управления ошибками в ИВС. Схема типичной системы связи с использованием кодов, исправляющих ошибки.
12. Методы доступа к моноканалу. Маркерный доступ в сети с кольцевой топологией.

13. Методы доступа к моноканалу. Случайные методы доступа.
14. Сравнение основных методов доступа к моноканалу. Комбинированный метод доступа.