

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Смолева Виталий Петрович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума
и самостоятельной работы
по дисциплине

«Системы и интеллектуальные услуги связи»

для студентов направления

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

УЛЬЯНОВСК
2022

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Системы и интеллектуальные услуги связи» / составитель: В.П. Смолеха - Ульяновск: УлГУ, 2022 – 17 с.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения следует использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Системы и услуги документальной электросвязи».

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

протокол № 3/22 от «19» fghtkz 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПИНЫ	6
Тема 1. Роль и место систем и сетей ДЭС в ЕСЭ РФ Ошибка! Закладка не определена.	
Основные вопросы темы:.....	6
Рекомендации по изучению темы:.....	6
Вопросы для самоподготовки	6
Контрольные тесты	6
Тема 2. Системы и сети ДЭС.....	7
Тема 2.1. Общегосударственная система телеграфной связи Ошибка! Закладка не определена.	
Основные вопросы темы:.....	7
Рекомендации по изучению темы:.....	8
Вопросы для самоподготовки	8
Контрольные тесты	8
Тема 2.2. Сети передачи данных ЕСЭ РФ	9
Основные вопросы темы:.....	9
Рекомендации по изучению темы:.....	9
Вопросы для самоподготовки	9
Контрольные тесты	9
Тема 2.3. Передача данных в ЕСЭ РФ	10
Основные вопросы темы:.....	10
Рекомендации по изучению темы:.....	10
Вопросы для самоподготовки	10
Контрольные тесты	11
Тема 3. Технические средства сетей ДЭС	Ошибка! Закладка не определена.
Основные вопросы темы:.....	11
Рекомендации по изучению темы:.....	12

Вопросы для самоподготовки	12
Контрольные тесты	12
Тема 4. Управление на сетях ДЭС	13
Основные вопросы темы:.....	13
Рекомендации по изучению темы:.....	13
Вопросы для самоподготовки.....	13
Контрольные тесты	13
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	14
Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:	15
Список рекомендуемой литературы.....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Системы и интеллектуальные услуги связи» студенты должны:

Знать:

- международные стандарты и рекомендации, национальные стандарты и технические регламенты на различные инфокоммуникационные объекты,
- назначение, состав, структуру, характеристики, службы и услуги систем связи, входящих в Единую систему электросвязи РФ (ЕСЭ РФ),
- нормативные документации и инструкции по эксплуатационно-техническому обслуживанию систем и сетей связи,

Уметь:

- подготавливать типовые проекты для инфокоммуникационных систем и сетей,
- выполнять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов,

Владеть:

- навыками контроля и оценки качества подготовленных типовых проектов,
- методами анализа и исследования направлений развития транспортных сетей и сетей передачи данных,
- навыками развития коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи.

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Системы и интеллектуальные услуги связи» направлены на повышение эффективности освоения знаний, умений, навыков и компетенций.

В методических рекомендациях имеются указания по темам дисциплины «Системы и интеллектуальные услуги связи». Каждая тема дисциплины содержит вопросы для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, и самостоятельного изучения теории, вопросы (тесты) для текущего контроля на практических занятиях (семинарах). Для лабораторного практикума приведены задания и рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Список литературы и информационного обеспечения, приведённый в конце методических указаний, может служить основой для изучения рассматриваемых тем.

Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Глобальная информационная инфраструктура ГИИ.

Основные вопросы темы:

1. Перечислить основные сервисы и базовые технологии ГИИ.
2. Перечислить основные платформы эталонной модели OSE/RM.
3. Какие модели включает набор моделей ГИИ.
4. Классификация ЕСЭ РФ.
5. Перечислить коммуникационные сервисы.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [2] на с. 5-38 и [1] разделах 1,3,4.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Определение Единой системы документальной электросвязи.
2. Понятие Сеть связи.
3. Состав сети электросвязи ЕСЭ РФ.
4. Классификация сетей ДЭС

Контрольные тесты

1. ЕСЭ РФ – совокупность технически сопряженных сетей электросвязи общего пользования, ведомственных и других сетей электросвязи на территории России, независимо от их ведомственной принадлежности, обеспеченная общим централизованным управлением.
 - а) да
 - б) нет
2. Первичная сеть – это:

- а) совокупность коммутационных узлов и станции, оконечных абонентских установок и трактов
 - б) совокупность сетевых узлов, линий и систем передачи, которые организуют групповые тракты или каналы
3. Вторичная сеть – это:
- а) совокупность коммутационных узлов и станций, оконечных установок и трактов, обеспечивающих передачу информации определенного вида
 - б) совокупность систем передачи, оконечных абонентских установок и трактов
4. Сеть документальной электросвязи это:
- а) совокупность оконечных пунктов, узлов коммутации и каналов связи, обеспечивающих доставку документальных сообщений по заданному адресу с выполнением требований по времени, верности и надежности доставки.
 - б) часть системы связи, представляющая собой совокупность узлов и линий связи, выделенная по определенному признаку (виду, роду связи, структурной и функциональной автономности и др.) и предназначенная для обмена информацией между абонентами/пользователями связи
5. ЕС ДЭС это:
- а) совокупность нескольких центров обработки сообщений (ЦОС), региональных подсистем телематических служб и телеграфных сетей, связанных общей транспортной системой на базе сетей передачи данных.
 - б) совокупность оконечных пунктов, узлов коммутации и каналов связи, обеспечивающих доставку документальных сообщений по заданному адресу с выполнением требований по времени, верности и надежности доставки.
6. В качестве терминального оборудования используются:
- а) многофункциональные терминалы на базе ПК
 - б) телеграфы
 - в) системы передачи сообщений

Тема 2. Архитектура сетей связи NGN. Службы и услуги.

Основные вопросы темы:

1. Перечислить технологии мультисервисных сетей связи.
2. Какие службы и услуги предоставляют мультисервисные сети связи.
3. Сущность управления доступом в сети доступа.

4. Где и как используются протоколы SIP, ISUP, MAP и INAP.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] на с. 50-54.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Состав, характеристика и особенности телеграфной сети.
2. Системы сигнализации и тарификации.
3. Методы коммутации в сетях передачи данных.

Контрольные тесты

1. Что такое коммутационное оборудование:
 - а) совокупность устройств, реализующих определенный способ оперативной коммутации.
 - б) совокупность устройств, предназначенных для образования каналов передачи данных на базе каналов первичной сети.
2. Что не входит в состав ОгСТГС:
 - а) сеть телеграфной связи
 - б) системы эксплуатации
 - в) система управления
 - г) технические средства
3. Для чего предназначена телеграфная сеть страны:
 - а) для организации обмена телеграфными сообщениями между потребителями.
 - б) для организации обмена видео сообщениями между потребителями
4. На сколько зон разбита территория РФ:
 - а) 4 зоны
 - б) 3 зоны
 - в) 8 зон
 - г) 2 зоны
5. Какая система нумерации используется на телеграфной сети:
 - а) 6-значная
 - б) 3-значная

в) 10-значная

Тема 3. Общие принципы построения сетей передачи данных.

Основные вопросы темы:

1. Классификация и характеристики СПД.
2. Технологии сетей ПД. Услуги и службы ПД.
3. Телематические службы.
4. Услуги и службы передачи данных.
5. Сетевые службы и услуги.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [2] с. 55-69, [1] с. 73-74.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Пояснить взаимодействие ООД и служб ПД.
2. Перечислить какие услуги предоставляются службой ПД.
3. Пояснить принципы межсетевого взаимодействия сетей связи, используемых для передачи данных

Контрольные тесты

1. Службы ПД организованы на основе:
 - а) коммутируемых и некоммутируемых сетей электросвязи, создаваемых специально для обеспечения ПД (на базе специализированных сетей данных)
 - б) неспециализированных для ПД коммутируемых и некоммутируемых сетей электросвязи.
2. По составу пользователей, которым предоставляются услуги и службы ПД различают:
 - а) прямой доступ без использования коммутируемой сети
 - б) не прямой доступ с использованием промежуточной коммутируемой сети, при котором организуется временное коммутируемое соединение
3. Услуга службы ПД это:
 - а) продукт деятельности оператора (операторов) связи по приему и передаче данных

- б) продукт деятельности оператора связи по осуществлении коммутации абонентов
 - в) продукт деятельности оператора связи по осуществлению передачи управляющих сигналов
4. Какую дополнительную услугу не может оказать оператор связи:
- а) сдача в аренду каналов связи
 - б) продажа программного обеспечения
 - в) продажа или сдача аренда модема или оконечного устройства
 - г) регистрация пользователя в сети
5. Что не является характеристикой качества обслуживания:
- а) скорость
 - б) доступ
 - в) освобождение
 - г) размер

Тема 4. Технические средства вычислительных сетей ПД.

Основные вопросы темы:

1. Уровневая архитектура сетей в соответствии с моделью ВОС.
2. Основные сетевые устройства: хост, сервер, шлюз, коммутатор, маршрутизатор, мост, модем, повторитель.
3. Принципы адресации и нумерации в сетях ПД.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [3] с. 120-124, [1] с. 85-89.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Состав сетей ПД с коммутацией каналов
2. Перечислить основные технологии сетей ПД
3. Описать систему обработки сообщений

Контрольные тесты

1. Сеть связи - это:
 - а) совокупность технических средств, предназначенных для передачи информации на расстояние от источника до потребителя
 - б) совокупность технических средств (аппаратных и программных), обеспечивающих передачу и распределение сообщений
2. Сеть связи условно можно представить в виде следующей формулы:
 - а) сеть связи = приемник + линии передачи + узлы коммутации
 - б) сеть связи = линии связи + системы передачи + узлы коммутации
 - в) сеть связи = линии передачи + системы передачи + ЦАТС
3. Основным принципом коммутации является:
 - а) непосредственное соединение;
 - б) соединение с накоплением информации
4. Основное достоинство коммутации каналов является:
 - а) после организации соединения абоненты могут обмениваться информацией в любое время независимо от нагрузки, поступающей от других абонентов
 - б) плохое использование ресурсов сети, в частности каналов, если взаимодействующие абоненты недостаточно активны и между передачами сообщений наблюдаются длительные паузы
5. Основная система с накоплением называется:
 - а) система коммутации сообщений (КС)
 - б) система коммутации пакетов (КП)
6. Выберите режим способа передачи пакетов:
 - а) режим виртуальных соединений
 - б) дейтаграммный режим.
7. Какие протоколы используются для передачи сообщения в датаграммном режиме:
 - а) протоколы UDP и TFTP
 - б) протоколы FTP и TSP

Тема 5. Системы сетевого сопровождения и поддержки услуг.

Основные вопросы темы:

1. Взаимосвязь ресурсов, услуг и служб в сети.
2. Дать определение ресурсы сети.
3. Дать определение и перечислить услуги сети.

4. Дать определение и перечислить службы сети.
5. В чем заключается процесс жизненного цикла.
6. Сущность сетевого сопровождения аппаратных, программных продуктов (средств) и услуг.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [2] с. 99-101, [3] с. 140-149.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Описать технические средства низко-скоростной передачи данных.
2. Характеризовать центры коммутации.
3. Описать состав аппаратуры с частотным и временным разделением каналов.
4. Описать технические средства вычислительных сетей ПД

Контрольные тесты

1. Основная задача коммутационных центров:
 - а) доставка сообщения в соответствии с заданным адресом и обеспечению требуемых качественных показателей по времени доставки, верности и надежности
 - б) коммутация различных интерфейсов сети
 - в) доставка пакетов в соответствии с архитектурой сети.
2. Какой параметр сигнала является носителем информации для модулированных сигналов:
 - а) скорость
 - б) полоса пропускания
 - в) спектр
 - г) амплитуда
3. Какой параметр сигнала используется для синхронизации каналов:
 - а) импульс
 - б) амплитуда
 - в) частота

Тема 6. Концепция NGOSS.

Основные вопросы темы:

1. Сущность перехода от концепции «эксплуатация сетей» к концепции «эксплуатационное обслуживание потребителей услуг связи».
2. Определение системы эксплуатации и системы эксплуатационной поддержки OSS.
3. Перечислить функциональный состав OSS.
4. Сущность методологии NGOSS.
5. Что представляет собой инфраструктура OSS/BSS.
6. Перечислить основные компоненты систем OSS/BSS.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [2] с.155-189, [1] с. 190-210.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Основные положения концепции TMN.
2. Основные функции систем управления.
3. Какие методы маршрутизации используются в сетях ДЭС.

Контрольные тесты

1. Какие функции обеспечивает TMN:
 - а) управление рабочими характеристиками систем
 - б) управление конфигурацией систем
 - в) менеджмент бухгалтерской отчетности и тарификации (биллинга)
 - г) управление отказами и обеспечение надежности работы систем
2. В каком из аспектов рассматривают архитектуру TMN:
 - а) функциональном, определяющим состав функциональных блоков, позволяющий реализовать сеть TMN любой сложности;
 - б) информационном, основанном на объектно-ориентированном подходе и принципах OSI

- в) физическом, описывающем реализуемые интерфейсы и примеры физических компонентов TMN
3. Какой из элементов не является функциональным блоком TMN:
- а) OSF
 - б) MF
 - в) QAF
 - г) WSF

Тема 7. Платформы сетевого управления. Качество предоставляемых услуг

Основные вопросы темы:

1. Перечислить основные задачи, решаемые платформой управления сетью.
2. Краткий обзор платформ сетевого управления.
3. Сущность соглашения об уровне качества услуги SLA.
4. Перечислить уровни модели оценки качества.
5. Что означают концепции QoE, QoS и NP.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [2] с.155-189, [1] с. 190-210.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

4. Основные положения концепции TMN.
5. Основные функции систем управления.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторные работы в среде интерактивной системы обучения СОТСБИ.

Содержание тем ЛР:

1. Анализ качества передачи речи по IP-сети
2. Качество обслуживания вызовов

3. Построение сети связи. Районированная ГТС без узлообразования.
4. Построение сети связи. Организация сети при соединении двух АМТС, расположенных в разных городах»

Лабораторные работы по изучению алгоритмов работы различных технических средств сетей ДЭС.

5. Исследование алгоритмов работы оконечных устройств.
6. Исследование элементов ЦАТС.
7. Исследование работы в сети по стеку протоколов TCP/IP.
8. Исследование эффективности алгоритмов управления нагрузкой и качеством обслуживания сообщений в IP сетях.
9. Расчет нагрузок в телефонных сетях. Рассчитать нагрузку по заданной схеме телефонной сети. Оценить качество обслуживания по заданным исходным данным (возникающие нагрузки, межстанционные нагрузки и т.п.).

Методические указания (рекомендации) по выполнению лабораторных работ, оформлены в виде отдельных приложений к рабочей программе.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

Список рекомендуемой литературы

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Величко В.В., Субботин В.П., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети: Уч. пособие. Том 3. Мультисервисные сети / Под ред. В.П. Шувалова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2005.- 592с.

2. Системы документальной электросвязи [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Будылдина Н.В., Тимченко С.В. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201599.html>

3. Хелд, Г. Технологии передачи данных / Г. Хелд. - 7-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 720 с.

дополнительная

1. Круг Б.И., Понантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Уч. пособие. Том 1. Современные технологии / Под ред. В.П. Шувалова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2004.- 647с.

2. Катунин Г.П. Мамчев Г.В., Понантонопуло В.Н., Шувалов В.П.

Телекоммуникационные систем и сети: Уч. пособие. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Под ред. В.П. Шувалова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2004.- 672с.

3. Кучерявый, Андрей Евгеньевич. Технология АТМ на российских сетях связи / Кучерявый Андрей Евгеньевич, С. М. Моисеев, В. О. Пяттаев. - М. : Радио и связь, 2002. - 312 с.

учебно-методическая

1. Курилова О. Л. Межсетевое взаимодействие сетей NGN: лабораторный практикум / О. Л. Курилова, В. Г. Козловский, В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2010>

2. Смолеха В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолеха, В. Г. Козловский, О. Л. Курилова; под ред. А. А. Смагина; УлГУ, ФМИАТ, Каф. телекоммуникационных технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2018.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1604>

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. Федеральные информационно-образовательные порталы:
 - 6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>
 - 6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>
7. Образовательные ресурсы УлГУ:
 - 7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>
 - 7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории 3/217, 24а практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения занятий оборудованы мультимедийным оборудованием для демонстрации информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе, а также необходимым оборудованием, лабораторными стендами и аппаратно-программным комплексом «СОТСБИ-NGN».