

**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

«Управление сетями»

для магистрантов направления

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Ульяновск
2022

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Управление сетями» / составитель: В.П. Смолеха - Ульяновск: УлГУ, 2022 – 13 с.

Методические рекомендации предназначены для магистрантов направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. В рекомендациях приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы по каждой теме, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задания (задачи) для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения тем дисциплины, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Данные методические по дисциплине «Управление сетями» магистрантам следует использовать при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также при подготовке к промежуточной аттестации.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Общие вопросы.....	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
Тема 1. Управление телекоммуникационными системами и сетями.....	6
Основные вопросы темы.....	6
Рекомендации по изучению темы.....	6
Вопросы для самоподготовки.....	6
Контрольные тесты.....	6
Тема 2. Инфокоммуникационные сети. Сети NGN.	6
Основные вопросы темы.....	6
Рекомендации по изучению темы.....	6
Вопросы для самоподготовки и задания.....	7
Тема 3. Стандарт TMN и решения форума TeleManagement Forum.....	7
Основные вопросы темы.....	7
Рекомендации по изучению темы.....	8
Вопросы для самоподготовки и задания.....	8
Тема 4. Концепция управления сетью связи TMN.....	8
Основные вопросы темы.....	8
Рекомендации по изучению темы.....	8
Вопросы для самоподготовки и задания.....	8
Тема 5. Технологии и протоколы управления сетью (SNMP).....	9
Основные вопросы темы.....	9
Рекомендации по изучению темы.....	9
Вопросы для самоподготовки и задания.....	9
Тема 6. Бизнес-процессы оператора связи. Системы OSS/NGOSS.....	9
Основные вопросы темы.....	10
Рекомендации по изучению темы.....	10
Вопросы для самоподготовки и задания.....	10
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	10
Список рекомендуемой литературы.....	10
Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.....	12
Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Управление сетями» магистранты должны:

Знать:

- основные и новые принципы построения и организации инфокоммуникационных систем и сетей различных типов для передачи, распределения, обработки и хранения информации,
- основы программно-конфигурируемых сетей,
- организацию сетевого взаимодействия и аппаратно-программное обеспечение администрирования сетей,
- соглашение об уровне качества услуги SLA и трёхуровневую модель оценки качества (качество восприятия QoE, качество обслуживания QoS и качество сети NP),

Уметь:

- применять программные средства для конфигурирования сети,
- выполнять настройку и диагностику сети,
- использовать требования технических регламентов, стандарты, рекомендации и нормативные документы для оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи,
- методами и инструментарием оценки и управления качеством

Владеть:

- навыками администрирования процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения

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

В методических рекомендациях имеются указания по темам дисциплины «Управление сетями». 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 ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Управление телекоммуникационными системами и сетями

Основные вопросы темы:

1. Принципы и требования, предъявляемые к управлению сетями и системами связи.
2. Глобальная информационная инфраструктура ГИИ.
3. Сети NGN. Мультисервисные сети

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] на с. 4-64, [2] на с. 17-29, [3] на с. 266-290

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Каковы особенности модели TMN
2. Перечислите названия логических уровней архитектуры TMN и дайте их характеристику
3. Какова особенность сетей NGN с точки зрения управления
4. Почему реализация модели управления сетью электросвязи «снизу-вверх» не удовлетворяет требованиям операторов
5. По какому пути в реализации модели управления электросвязи следует международный консорциум TMF. В чем заключается достоинство подхода TMF
6. Дайте краткую характеристику OSS нового поколения (NG/OSS).
7. Каковы особенности биллинговых систем для мультисервисных сетей

Тема 2. Инфокоммуникационные сети. Сети NGN

Основные вопросы темы:

1. Архитектура и классификация ЕСЭ РФ.
2. Принципы построения ЕСЭ РФ.
3. Транспортная сеть и сеть доступа.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] на с. 178-248, [5] на с. 229-255, в учебно-методической литературе [1]

Вопросы для самоподготовки и задания

1. В чем заключается основная задача транспортной сети. Пояснить термин «режим переноса» (transfer mode) и услуги переноса (bearer service)
2. Перечислите технологии транспортной сети
3. Как используя многопротокольную коммутацию по меткам (MPLS) стало возможным транспортировать все виды информации в транспортной сети
4. Перечислите элементы, отражающие общую архитектуру сети доступа.
5. Какие уровни содержит протокольная модель сети доступа
6. Чем отличается СД от абонентской сети ГТС
7. Приведите примеры технологий проводного доступа
8. Дайте краткую характеристику технологий, используемых в сетях на основе волоконно-оптических кабелей
9. Как используются сети кабельного телевидения для организации доступа
10. Каковы тенденции в развитии сетей доступа
11. 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
12. 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

Тема 3. Стандарт TMN и решения форума TeleManagement Forum

Основные вопросы темы:

1. Стандарт TMN и рекомендации ITU-T
2. Решения форума TMF международного консорциума сервис-провайдеров и поставщиков систем для телекоммуникаций
3. Назначение, состав и структура ТОМ и eТОМ.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] на с. 216-276, [2] на с. 48-81

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Что в модели TMN означает «снизу вверх» и «сверху вниз»
2. Пояснить Управление сетями связи и Сеть управления электросвязью
3. Для чего предназначена сеть TMN
4. Какие задачи управления рекомендованы МСЭ-Т по TMN
5. Как представляется многоуровневая иерархическая структура управления
6. Перечислите основные компоненты и функциональные возможности TMN.
7. Какие функции выполняет операционная или управляющая система OS TMN

Тема 4. Концепция управления сетью связи TMN

Основные вопросы темы:

1. Состав основных элементов TMN.
2. Функции и уровни TMN. Интерфейсы TMN.
3. Физическая, логическая и информационная архитектура TMN.
4. Архитектура и функции системы управления сетью.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [4] на с. 158-177.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Какие уровни описания (виды архитектуры) используются в TMN
2. Для чего в TMN применяется рабочая станция
3. Назначение информационной модели взаимодействия «менеджер - агент»
4. Какие функции выполняет агент, а какие функции выполняет менеджер
5. Какие операции выполняет менеджер
6. Какие существуют логические уровни управления
7. Какие задачи решаются на уровне управления услугами связи
8. Как взаимосвязаны различные архитектуры управления
9. Дайте определение функции управления TMN.

10. В чём различие между опорной точкой и интерфейсом TMN
11. Что понимают под системой управления сетью (Telecommunication Management Network, TMN)
12. На какие группы разделена вся совокупность функций управления сетью
13. Что понимают под управлением, бизнесом, конфигурацией сети, устранением последствий отказов, качеством, взаиморасчётами, защитой информации
14. Изобразите схему взаимодействия системы управления с телекоммуникационной сетью.

Тема 5. Технологии и протоколы управления сетью (SNMP)

Основные вопросы темы:

1. Протоколы CMIP и SNMP.
2. Общие сведения и модель управления протокола SNMP.
3. Функции менеджеров и агентов, функции управления и команды SNMP.
4. Версии протокола SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [2] на с. 153-179.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Какие технические характеристики оборудования можно контролировать помощью протокола SNMP
2. Каково назначение Интернет-базы данных IMIB
3. Приведите описание стандартных операций управления в протоколе SNMP версии 2
4. Можно ли реализовать агента SNMP в виде отдельной ПЭВМ со специальным программным обеспечением
5. Для каких целей в протоколе SNMP используются прерывания
6. Опишите основные функции и средства управления протокола SNMP.
7. В чём особенности PDU протокола SNMP версии 3
8. Какие достоинства и недостатки имеются у протокола SNMP

Тема 6. Бизнес-процессы оператора связи. Системы OSS/NGOSS

Основные вопросы темы:

1. Системы OSS/BSS и OSS/NGOSS.
2. Функции OSS/BSS, схемы построения систем OSS/BSS.
3. Интеграция систем управления. Организации систем OSS для NGN.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [2] на с. 122-136.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Дайте определение понятию «система OSS»
2. При каких условиях целесообразно создавать иерархическую OSS
2. Из каких компонентов состоит OSS
3. Как компоненты OSS связываются между собой
4. Для чего в составе OSS имеется SID
5. В чём различие между системой и платформой сетевого управления
6. В чём особенность решения компании Hewlett Packard для управления сетями связи
7. Каковы основные направления развития систем управления

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторные работы в среде интерактивной системы обучения СОТСБИ.

Содержание тем ЛР:

Тема 1. Мультимедийные сессии

Тема 2. Дополнительные услуги

Тема 3. Неудачные попытки установления мультимедийных сессий

Исследуется процесс установления и поддержания мультимедийной сессии, по сигнальной информации. Анализируется сигнальная информация с помощью программы Wireshark.

Тема 5. Алгоритмическое и программное обеспечение управляющих сетей:

- алгоритмы управления конфигурацией сетей
- алгоритмы управления трафиком на сетях

Исследуются методы управления конфигурацией и маршрутизацией на сетях.

Тема 5. Технологии и протоколы управления сетью:

- изучение протокола SNMP
- изучение протокола SNMP

Анализируются и исследуются протокол SNMP и протокол SNMP.

Методические указания (рекомендации) по выполнению лабораторных работ, оформлены в виде отдельных приложений к рабочей программе и учебно-методической литературе [1].

Список рекомендуемой литературы

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 272 с.
2. Гребешков, А. Ю. Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами: учебное пособие / А. Ю. Гребешков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 199 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75415.html>
3. Пуговкин, А. В. Телекоммуникационные системы : учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 202 с. — ISBN 5-86889-337-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13983.html>

дополнительная

4. Битнер В.И., Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с. - ISBN 978-5-9912-0149-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201490.html>
5. Величко В.В., Субботин В.П., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные систем и сети: Уч. пособие. Том 3. Мультисервисные сети / Под ред. В.П. Шувалова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2005.- 592с.

Учебно-методическая литература

1. Курилова О. Л. Межсетевое взаимодействие сетей NGN: лабораторный практикум / О. Л. Курилова, В. Г. Козловский, В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019.

2. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2010>
3. Смолева В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолева, 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>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

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 3/213 проведение лекций, 3/217, 24А практикумов и для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, Лабораторные стенды, Аппаратно-программный комплекс «СОТСБИ-NGN».