

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления  
Кафедра интеллектуального управления техническими системами



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической работе

/ Деникин А.С./

15 » 06 2021 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Сети и телекоммуникации**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Для набора 2020 года

Дубна, 2021

Преподаватель:

к.т.н., доцент Крюков Ю.А.

кафедра интеллектуального управления техническими системами

  
подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Программа рассмотрена на заседании кафедры **интеллектуального управления техническими системами**

Протокол заседания № 12 от «11» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крюков Ю. А.

  
подпись

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой распределённых информационно-вычислительных систем Кореньков В.В.

  
подпись

Эксперт (рецензент):

Помощник директора лаборатории информационных технологий имени М.Г. Мещерякова Объединенного института ядерных исследований по международному сотрудничеству и работе с кадрами, к.ф.-м.н., с.н.с., Айрян Э.А.

  
подпись  


## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Цели и задачи освоения дисциплины .....                                      | 4  |
| 2 | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....                                   | 4  |
| 3 | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).....                  | 4  |
| 4 | Объем дисциплины (модуля) .....  | 5  |
| 5 | Содержание дисциплины (модуля).....  | 6  |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....       | 8  |
| 7 | Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) . | 13 |
| 8 | Ресурсное обеспечение .....  | 13 |
|   | Приложение. Фонд оценочных средств .....                                     | 16 |

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Сети и телекоммуникации» соотносится с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Дисциплина «Сети и телекоммуникации» направлена на обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в области современных методов, технологий кодирования дискретных данных, локальных сетей передачи данных, коммутации, маршрутизации и защиты информации.

Основные задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении знаний, умений и владений, благодаря которым студенты, используя современные программные продукты, смогут осуществлять сбор и переработку научно-технической информации, планировать организовывать и проводить научные исследования и эксперименты в области создания новых методов кодирования, разработки аппаратного и программного обеспечения оконечного оборудования и оборудования передачи данных.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» относится к обязательной части ОПОП направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина преподается в 4 семестре, на 2 курсе. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и формулировка)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)   |
|---|---|--|
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Использует фундаментальный аппарат математических и естественнонаучных дисциплин для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов | Уметь анализировать, выбирать и применять базовые модели, методы и алгоритмы моделирования для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов |
|   |   | Владеть навыками работы с учебной литературой по базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук   |
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                  | ОПК-4.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий   | Знать принципы работы современных ИТ   |
|   |   | Уметь применять современные принципы работы ИТ в прикладных системах   |
|   |   | Владеть методами применения современных принципов работы ИТ  |
|   | ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности   | Знать области применимости различных ИТ в задачах профессиональной деятельности  |
|   |   | Уметь анализировать, классифицировать современные ИТ для решения задач профессиональной деятельности   |

#### **4 Объем дисциплины (модуля)**

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часов, из которых:**

- 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
  - 34 часов – лекционные занятия;**
  - 34 часа – практические занятия;**
- 36 часов составляют мероприятия промежуточной аттестации (экзамен в 4 семестре);**
- 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.**

## 5 Содержание дисциплины (модуля)

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)<br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  | Всего (часы) | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы |                     |                      |                      |   | Всего | Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них |                             |       |
|--|--------------|---|---------------------|----------------------|----------------------|---|-------|---|-----------------------------|-------|
|  |              | Лекционные занятия  | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)* |       | Выполнение домашних заданий                       | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| 4 семестр  |              |   |                     |                      |                      |   |       |   |                             |       |
| Технологии физического уровня в линиях связи. Проблемы физической передачи данных по линиям связи. Топологии физических связей, Адресации компьютеров                    | 8            | 2   |                     | 3                    |                      | ПР-1  | 5     | 3   |                             | 3     |
| Общие принципы построения сетей. Основы передачи дискретных данных. Обобщенный состав линий связи. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи. Стандарты кабелей | 8            | 2   |                     | 2                    |                      | ПР-2  | 4     | 4   |                             | 4     |
| Кодирование и мультиплексирование данных. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Цифровое кодирование                             | 11           | 3   |                     | 4                    |                      | ПР-3, ПР-4  | 7     | 4   |                             | 4     |
| Коммутация каналов и пакетов. Асинхронная и синхронная передачи.   | 9            | 2   |                     | 3                    |                      | ПР-5  | 5     | 4   |                             | 4     |
| Архитектура и стандартизация сетей. Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Модель OSI        | 12           | 3   |                     | 4                    |                      | ПР-6, ПР-7  | 7     | 5   |                             | 5     |
| Характеристики корпоративных и глобальных сетей. Методы передачи данных канального уровня. Базовые технологии локальных сетей.   | 9            | 4   |                     | 3                    |                      | ПР-8  | 7     | 2   |                             | 2     |

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)<br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)   | Всего (часы) | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы<br>из них |                     |                      |                      |   | Всего | Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них |                             |       |
|---|--------------|---|---------------------|----------------------|----------------------|---|-------|---|-----------------------------|-------|
|   |              | Лекционные занятия  | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)* |       | Выполнение домашних заданий                       | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| 4 семестр   |              |   |                     |                      |                      |   |       |   |                             |       |
| Методы обеспечения качества обслуживания. Дискретная модуляция аналоговых сигналов.   | 7            | 3   |                     | 2                    |                      | ПР-9  | 5     | 2   |                             | 2     |
| Локальные вычислительные сети. Технология Ethernet. Метод доступа CSMA/CD.Fast Ethernet. Беспроводные локальные сети 802.11   | 11           | 4   |                     | 3                    |                      | ПР-10, ПР-11  | 7     | 4   |                             | 4     |
| Сети TCP/IP. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Принципы работы мостов. Коммутаторы локальных сетей. Ограничения мостов и коммутаторов. Понятие internetworking. | 9            | 3   |                     | 3                    |                      | ПР-12   | 6     | 3   |                             | 3     |
| Сетевые службы и сервисы. Принципы и протоколы маршрутизации. Формат IP-адреса. Адресация в стеке протоколов TCP/IP. Протокол RIP, протокол OSPF.   | 12           | 4   |                     | 4                    |                      | ПР-13, ПР-14  | 8     | 4   |                             | 4     |
| Сетевая безопасность. Средства анализа управления сетями.   | 12           | 4   |                     | 3                    |                      | ПР-15,ПР-16   | 7     | 5   |                             | 5     |
| Мероприятия промежуточной аттестации (экзамен в 4 семестре)   | 36           |   |                     |                      |                      |   |       |   |                             |       |
| Итого   | 144          | 34  |                     | 34                   |                      |   | 68    | 40  |                             | 40    |

\*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2), Реферат (ПР-3), \*Экзамен (УО-4). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Дано описание рекомендуемого режима и характера учебной работы, в том числе в части выполнения самостоятельной работы, методические указания по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методические материалы к используемым в учебном процессе техническим средствам, информационно-коммуникационным и образовательным технологиям:

### Методические указания для студентов

#### *Лекционный курс*

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте следует применять сокращение слов, что ускоряет запись. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к опросу, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

| №             | Наименование практических занятий (семинаров)   | Количество часов |
|---------------|---|------------------|
| 1.            | Бинарное кодирование  | 2                |
| 2.            | Тринарное кодирование   | 2                |
| 3.            | Тетрарное кодирование   | 2                |
| 4.            | Кодирование с использованием кодов замещения  | 3                |
| 5.            | Амплитудная цифровая модуляция  | 2                |
| 6.            | Частотная модуляция   | 2                |
| 7.            | Фазовая модуляция   | 2                |
| 8.            | Квадратурная модуляция, QAM-16  | 2                |
| 9.            | Повышение производительности локальных сетей на основе методов анализа сетевого трафика | 2                |
| 10.           | Протокол динамической конфигурации хоста DHCP   | 2                |
| 11.           | Работа службы разрешения имён NETBIOS WINS (Windows Internet Naming Service)            | 2                |
| 12.           | Влияние трафика файлового сеанса связи на работу сети                                   | 2                |
| 13.           | Обзор в корпоративной сети  | 2                |
| 14.           | Анализ трафика входа пользователя в систему   | 2                |
| 15.           | Работа с DNS  | 2                |
| 16.           | Анализ трафика просмотра интрасети  | 3                |
| Итого, часов: |   | 34               |

#### *Практические (семинарские) занятия*

Практические занятия по курсу «Сети и телекоммуникации» имеют цель познакомить студентов с современным состоянием научной и практической области, связанной с проблемами, методологией, теориями, задачами, технологиями, инструментами и накопленным опытом, используемыми в сетях передачи данных. В ходе изучения курса «Сети и



телекоммуникации» особое значение имеют практические занятия, включающие тренинги по использованию различных методов и способов физического и логического кодирования, методов анализа сетевого трафика при оптимизации работы сетевых служб и сервисов.

Прохождение всего цикла семинарских занятий является условием допуска студента к экзамену.

Студент должен вести активную познавательную работу, которая заключается в применении лабораторных стендов, программно-аппаратных комплексов, сетевых топологий, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; анализа текущего состояния эксплуатируемых корпоративных сетей передачи данных.

**Тематика вопросов, рассматриваемых в ходе выполнения практических работ:**

- Концептуальные подходы к оптимизации работы компьютерных сетей;
- Методы планирования растущих потребностей в пропускной способности сети;
- Методы и технологии анализа сетевого трафика;
- Обзор нескольких, наиболее востребованных сетевых служб;
- Структура кадров Ethernet;
- Сравнительный анализ протоколов сетевого уровня;
- Функциональные возможности анализатора сетевого трафика Wireshark Network analyzer.
- Методы упрощённого динамического конфигурирования в сетях с протоколом TCP/IP;
- Порядок выделения адресов клиентам DHCP;
- Конфигурация сервера DHCP и его рабочие области;
- Работа с несколькими подсетями и конфигурирование областей;
- Агент-ретранслятор DHCP;
- Диагностика DHCP;
- Влияние трафика DHCP на работу сети: выделение IP-адреса, возобновление IP-адреса;
- Оптимизация трафика DHCP;
- Захват пакетов DHCP из лабораторной сети при помощи ПО Network Analyzer;
- Анализ трафика выделения адреса DHCP сервером;
- Анализ трафика возобновления адреса.
- Четыре способа разрешения имён NETBIOS поверх TCP/IP;
- Серверы и клиенты WINS;
- Репликация баз данных WINS;
- Влияние трафика WINS на работу сети: регистрация и возобновление имён, разрешение имён;
- Оптимизация трафика WINS;
- Захват сетевых пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика регистрации имён WINS;
- Анализ трафика разрешения имён WINS;
- Выработка рекомендаций по оптимизации сетей.
- Установление соединения;
- Разрешение MAC – адреса;
- Установление сеанса связи TCP;
- Установление сеанса NETBIOS;
- Установление диалекта SMB;

- Подключение и отключение;
- Передача данных, завершение сеанса;
- Оптимизация трафика файлового сеанса связи;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика команды NET USE;
- Анализ трафика просмотра ресурсов сервера;
- Выработка рекомендаций по оптимизации сети.

За исключением процедур разрешения имен (WINS или DNS) каждый вид обмена данными между компьютерами требует установления сеанса связи.

- Роли обозревателя;
- Настройка обозревателя;
- Составляющие трафика обзора;
- Выборы обозревателя;
- Объявления обозревателя;
- Запросы обозревателю;
- Мониторинг обозревателей;
- Влияние трафика обозревателя на работу сети;
- Получение списка обозревателя;
- Получение списка резервных обозревателей;
- Получение списка ресурсов сервера;
- Оптимизация трафика обозревателя;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика извещений клиентов обозревателю сети;
- Анализ просмотра сетевых ресурсов клиентом;
- Составление рекомендаций по оптимизации сети.
- Алгоритмы регистрации пользователя в инфраструктуре сетевых сервисов;
- Технологии поиска серверов регистрации (контроллеров домена);
- Методы оптимизации трафика входа пользователя в систему;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Определение числа контроллеров домена;
- Определение максимального количества одновременных регистраций;
- Определение оптимального места расположения к контроллеров домена;
- Определение требований к оборудованию контроллера домена;
- Проведение анализа сетевого трафика входа пользователя в систему.
- Доменная система именования хостов в сетях Internet и Intranet (DNS);
- Клиент-серверная модель и распределённая база данных DNS;
- Пространство имён доменов и домены верхнего уровня;
- Полные доменные имена, делегирование, зоны;
- Установка и настройка DNS на компьютере под управлением Windows

Server;

- Настройка клиента DNS;
- Влияние трафика DNS на работу сети, транзакции DNS, запрос клиента, ответ сервера, рекурсивные транзакции DNS;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика транзакции DNS;
- Составление рекомендаций по оптимизации сети.
- Влияние трафика просмотра интрасети на работу сети;
- Подключение к Web – узлу;
- Установление сеанса TCP для каждой страницы;

- Запрос Web – страницы;
- Защищённый доступ;
- Аутентификация по запросу;

### **Методические рекомендации для преподавателя**

При реализации дисциплины «Сети и телекоммуникации» проводятся лекционные и практические занятия, а также отводится время на самостоятельную работу студентов по углубленному рассмотрению отдельных разделов дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в виде изложения материала с использованием интерактивной доски и 2х проекторов. Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание дисциплины отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студента;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Практические занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

При изучении дисциплины предусматривается использование интерактивных форм проведения занятий. Проводятся опросы по рассматриваемым темам. Студенты участвуют в дискуссии, задают друг другу вопросы.

### **Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий**

**Анализ конкретных ситуаций (CASE-STUDY)** – эффективный метод активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых. **CASE** – это описание реальной ситуации или «моментальный снимок реальности», «фотография действительности».

Различают несколько видов ситуаций:

- Ситуация – проблема представляет собой описание реальной проблемной ситуации. Цель обучаемых: найти решение ситуации или прийти к выводу о его невозможности.
- Ситуация – оценка описывает положение, выход из которого уже найден. Цель обучаемых: провести критический анализ принятых решений, дать мотивированное заключение по поводу представленной ситуации и её решения.
- Ситуация – иллюстрация представляет ситуацию и поясняет причины её возникновения, описывает процедуру её решения. Цель обучаемых: оценить ситуацию в целом, провести анализ ее решения, сформулировать вопросы, выразить согласие-несогласие
- Ситуация – упреждение описывает применение уже принятых ранее решений, в связи с чем ситуация носит тренировочный характер, служит иллюстрацией к той или иной теме. Цель обучаемых: проанализировать данные ситуации, найденные решения, используя при этом приобретённые теоретические знания.

Кейс может содержать описание одного события в одной организации или историю развития многих организаций за многие годы.

Требования предъявления к CASE:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь соответствующий уровень трудности;

- иллюстрировать несколько аспектов реальной жизни;
- не устаревать слишком быстро;
- иллюстрировать типичные ситуации;
- развивать аналитическое мышление;
- провоцировать дискуссию.

В методе CASE-STUDY предполагается, что преподаватель руководит обсуждением проблемы, представленной в кейсе, а сами CASE могут быть представлены студентам в самых различных видах:

- печатном,
- видео,
- аудио,
- мультимедиа.

#### **Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

**Самостоятельная работа** студентов, предусмотренная учебным планом выполняется в ходе семестра в форме выполнения домашних заданий. Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов.

**Формы работы студентов** в ходе изучения дисциплины предусмотрены лекционные, практические занятия (семинарские), выполнение домашних работ.

В рамках преподавания дисциплины используются следующие технологии обучения, в том числе и инновационные: чтение проблемных лекций, анализ конкретных ситуаций (CASE-STUDY), проблемное обучение на практических занятиях.

В учебном процессе, помимо чтения лекций, которые составляют 50% аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы (обсуждение отдельных разделов дисциплины, выполнение практических работ и домашних заданий). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

#### Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение семинарских занятий;
- ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- решение практических задач и заданий на семинаре;
- выполнение домашних работ.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии                             | Количество часов                 |
|---------|-------------------------|---|----------------------------------|
| 4       | Л                       | <b>Компьютерная графика, компьютерные симуляции</b>                               | <b>34</b>                        |
|         | ПР                      | <b>компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций</b> | <b>34 часа по учебному плану</b> |

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

При прохождении практических занятий студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание. Процесс выполнения заданий осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения. После этого каждый студент приступает к выполнению практического задания на компьютере.

Методы обучения включают использование средств мультимедийного представления информации (презентации, ролики, схемы, модели).

## **7 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции. Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## **8 Ресурсное обеспечение**

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная учебная литература**

1. Алексеев Е.Б., Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Тверецкий М.С. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие для вузов — 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 392с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Список лит.:с.381. - ISBN 9785991202541.
2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 159 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. <https://biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC>
3. Винокуров, В.М. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В.М. Винокуров. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 160 с. ; [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=209018&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=209018&sr=1)
4. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие / Парин А.В., Ролдугин С.В., Мельник В.А. - Воронеж: Научная книга, 2016. - 178 с. ISBN 978-5-4446-0906-4 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=923309>

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов / Крухмалев Владимир Васильевич, Гордиенко Владимир Николаевич, Моченов Анато-

- лий Дмитриевич; Под ред. А.Д.Моченова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 372с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Список лит.:с.371. - ISBN 978-5-9912-0226-8.
2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00949-1. <https://biblio-online.ru/book/62D90F22-24F9-44CF-8D1F-2F1D739047C2>
  3. Системы и сети передачи информации / Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277938&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277938&sr=1)
  4. Олифер В.Г. Компьютерные сети: Учебник для вузов. 4-е изд. / Олифер Виктор Григорьевич, Олифер Наталья Алексеевна. - СПб: Питер, 2010. - 944с.: ил.
  5. Microsoft Corporation. Корпоративные технологии Microsoft Windows Server: Учебный курс./Пер. с англ./ Microsoft Corporation. – М.: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 2008. – 664 с.: ил. - ISBN 5-7502-0107-4
  6. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2002.
  7. КуроузДж., Росс К. Компьютерные сети, 4-е изд. СПб.: Питер, 2004.
- **Периодические издания**
1. Крюков Ю.А. Формирование энергоинформационной инфраструктуры на основе парадигмы интегрированной интеллектуальной распределительной сети передачи электроэнергии и данных// Энергетическая политика. – 2012. –№. 4. – С. 101-112
  2. Олифер В., Петрусов Д. Внедрение услуг IP-телефонии в сети оператора связи // Аналитический и информационный журнал Документальная Электросвязь, № 8, январь 2002.
  3. Олифер В. Направления развития средств безопасности предприятия. «Электроника», № 1, 2001.
  4. Сетевое научное издание «Системный анализ в науке и образовании» (свидетельство о регистрации Эл № ФС77-51141 от 14 сентября 2012 г.).
  5. Вестник Международного университета природы, общества и человека "Дубна" / гл. ред. Е.Н. Черемисина. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна".- (Системный анализ в современном обществе). – Журнал.
  6. Программные продукты и системы: научно-практическое издание. / гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь: МНИИПУ. – Журнал. – Международное научно-практическое приложение к журналу "Проблемы теории и практики управления".
- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
*Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания*
1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
  2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>
  3. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
  4. Электронно-библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com/>
  5. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com>
  6. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/>
  7. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
  8. <http://www.scopus.com/home.url>
  9. Web of Science [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)

*Профессиональные ресурсы сети «Интернет»*

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.

2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий <http://www.citforum.ru>.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Используется лицензионное программное обеспечение:

- Wireshark Network analyzer
- MS Power Point 2012 и выше,
- Anylogic.
- Citrix XenApp Platinum Edition
- VMware Horizon Advanced Edition
- Cisco Packet Tracer Student

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**Сети и телекоммуникации**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Для 2020 года набора



**Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Теория, методы и алгоритмы локальных и глобальных компьютерных сетей с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в картах компетенций образовательной программы.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Теория, методы и алгоритмы локальных и глобальных компьютерных сетей, в формировании которых участвует данная дисциплина представлен в разделе 3 рабочей программы дисциплины. Указание результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования представлено ниже.

**Описание шкал оценивания**

Критерии оценивания ответов студентов на экзамене:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Оценка «отлично»             | Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. |
| Оценка «хорошо»              | Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.  |
| Оценка «удовлетворительно»   | Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.  |
| Оценка «неудовлетворительно» | Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.  |

Описание шкал оценивания для различных заданий, выполняемых в рамках текущего контроля, представлено в методических материалах, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

**Компетенция ОПК-1 - Способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ<br>по дисциплине (модулю)   | Уровень<br>освоения<br>компе-<br>тенции | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ<br>по дисциплине (модулю)<br>ШКАЛА оценивания<br><i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i> |  |  |  |  | ПРОЦЕДУРЫ<br>ОЦЕНИВАНИЯ   |
|--|---|---|--|--|--|--|---|
|  |   | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  |   |
| (ОПК-1.2) Уметь анализировать, выбирать и применять базовые модели, методы и алгоритмы моделирования для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов | Базовый;                                | Отсутствие знаний   | Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки. | В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки. | Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки. | Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок. | Выполнение практических заданий на семинарах в течение семестра |
| (ОПК-1.2) Владеть навыками работы с учебной литературой по базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук   | Базовый;                                | Отсутствие умений   | Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки. | В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки. | Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки. | Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок. | Выполнение практических заданий на семинарах в течение семестра |

**Компетенция ОПК-4 - Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУ-<br>ЧЕНИЯ<br>по дисциплине (мо-<br>дулю) <sup>*)</sup>   | Уровень<br>освоения<br>компе-<br>тенции | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ<br>по дисциплине (модулю)<br>ШКАЛА оценивания<br><i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более ша-<br/>гов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или<br/>балльно-рейтинговая) применяется)</i> |  |  |   |  | ПРОЦЕДУРЫ<br>ОЦЕНИВА-<br>НИЯ  |
|--|---|---|--|--|---|--|---|
|  |   | 1   | 2  | 3  | 4   | 5  |   |
| (ОПК-4.1) Знать<br>принципы работы<br>современных ИТ   | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>знаний   | Слабое, фрагмен-<br>тарное знание.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки.   | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное знание. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки.   | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное знание. Не<br>допускает оши-<br>бок. | Опросы, вы-<br>полнение те-<br>стов, экзамен                                    |
| (ОПК-4.1) Уметь<br>применять совре-<br>менные принципы<br>работы ИТ в при-<br>кладных системах                   | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>умений   | Слабое, фрагмен-<br>тарное умение.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки.   | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное умение. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки.   | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное умение. Не<br>допускает оши-<br>бок. | Выполнение<br>практических<br>заданий на се-<br>минарах в те-<br>чение семестра |
| (ОПК-4.1) Владеть<br>методами приме-<br>нения современных<br>принципов работы<br>ИТ                              | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>владения   | Слабое, фрагмен-<br>тарное владение.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки. | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное владение. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки. | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное владение.<br>Не допускает<br>ошибок. | Выполнение<br>практических<br>заданий на се-<br>минарах в те-<br>чение семестра |
| (ОПК-4.2) Знать об-<br>ласти применимо-<br>сти различных ИТ<br>в задачах профес-<br>сиональной дея-<br>тельности | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>знаний   | Слабое, фрагмен-<br>тарное знание.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки.   | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное знание. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки.   | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное знание. Не<br>допускает оши-<br>бок. | Опросы, вы-<br>полнение те-<br>стов, экзамен                                    |

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУ-<br>ЧЕНИЯ<br>по дисциплине (мо-<br>дулю) <sup>*)</sup>  | Уровень<br>освоения<br>компе-<br>тенции | <b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ</b><br>по дисциплине (модулю)<br><b>ШКАЛА оценивания</b><br><i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более ша-<br/>гов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или<br/>балльно-рейтинговая) применяется)</i> |  |  |   |  | <b>ПРОЦЕДУРЫ<br/>ОЦЕНИВА-<br/>НИЯ</b>   |
|---|---|---|--|--|---|--|---|
| (ОПК-4.2) Уметь<br>анализировать,<br>классифицировать<br>современные ИТ<br>для решения задач<br>профессиональной<br>деятельности          | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>умений   | Слабое, фрагмен-<br>тарное умение.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки.   | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное умение. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки.   | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное умение. Не<br>допускает оши-<br>бок. | Выполнение<br>практических<br>заданий на се-<br>минарах в те-<br>чение семестра |
| (ОПК-4.2) Владеть<br>подходами к реше-<br>нию задач профес-<br>сиональной дея-<br>тельности посред-<br>ством применения<br>современных ИТ | Базовый;                                | Отсут-<br>ствие<br>владения   | Слабое, фрагмен-<br>тарное владение.<br>Допускает множе-<br>ственные грубые<br>ошибки. | В целом успешное,<br>но не структуриро-<br>ванное владение. До-<br>пускает достаточно<br>серьезные ошибки. | Сформированное, но<br>содер-жащее отдель-<br>ные пробелы владе-<br>ние. Допус-кает от-<br>дельные негрубые<br>ошибки. | Демонстрирует<br>свободное и уве-<br>ренное владение.<br>Не допускает<br>ошибок. | Выполнение<br>практических<br>заданий на се-<br>минарах в те-<br>чение семестра |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции**

**Перечень экзаменационных вопросов**

1. Преимущества применения распределенных систем таких как компьютерные сети, перед централизованными системами. Сравнительные характеристики: цена – производительность, отказоустойчивость, территориальность, гетерогенность.
2. Подходы для классификации сетей по типам технологий передачи.
3. Основное требование к современным вычислительным сетям. Два подхода к обеспечению качества обслуживания в сети.
4. Требование производительности в современных вычислительных сетях: время реакции, пропускная способность, задержка передачи и вариация задержки передачи.
5. Требование надежности и безопасности в современных вычислительных сетях. Готовность и коэффициент готовности, обеспечение сохранности данных и их защита от искажений, согласованность (непротиворечивость) данных, вероятность доставки пакета, отказоустойчивость.
6. Требование расширяемости, масштабируемости, прозрачности, управляемости и поддержки разных видов трафика в современных вычислительных сетях.
7. Многоуровневый подход как идеологическая основа стандартизации при разработке средств сетевого взаимодействия. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем OSI.
8. Основные проблемы передачи данных, связанные с физической передачей сигналов по линиям связи. Понятие кодирования данных. Факторы, влияющие на искажение сигналов в процессе передачи. Способы кодирования, применяемые в системах передачи данных.
9. Пять типичных топологий физических связей, достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к адресу узла. Противоречивость требований. Три схемы адресации узлов.
10. Обобщенный состав линий связи. Примеры аппаратуры передачи данных, оконечного оборудования передачи данных, промежуточной аппаратуры. Отличие промежуточной аппаратуры для организаций аналоговой и цифровой передачи данных.
11. Применение техники спектрального разложения исходного непериодического сигнала на гармоники. Использование спектрального анализатора для исследования искажений сигнала в линии. Амплитудно–частотная характеристика, полоса пропускания, затухание как характеристики степени искажения синусоидальных сигналов в линии связи.
12. Пропускная способность линии и ее связь с полосой пропускания. Помехоустойчивость и достоверность линии передачи данных.
13. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне по линиям связи с ограниченной полосой пропускания. Методы аналоговой модуляции. Методы повышения скорости передачи данных на основе аналоговой модуляции.
14. Цифровое кодирование. Принципы, достоинства и недостатки методов “Потенциального кода без возвращения к нулю NRZ” и “Биполярного кодирования с альтернативной инверсией AMI”.
15. Цифровое кодирование. Принципы, достоинства и недостатки методов “Биполярного импульсного кодирования”, “Манчестерского кодирования”, “Потенциального кодирования 2B1Q”.
16. Логическое кодирование. Суть применения логического кодирования наряду со способами цифрового кодирования. Логическое кодирование на основе избыточных кодов.
17. Логическое кодирование. Метод скремблирования в логическом кодировании.

18. Передача аналоговых сигналов на основе цифрового кодирования (дискретная модуляция аналоговых сигналов). Необходимость и преимущества аналого– цифрового преобразования. Импульсно – кодовая модуляция ИКМ.
19. Расчет необходимой пропускной способности цифрового канала при использовании метода импульсно – кодовой модуляции для качественной передачи голоса. Методы снижения необходимой скорости передачи для качественного воспроизведения голоса.
20. Необходимость обеспечения синхронизации между передатчиком и приемником при цифровой передаче. Битовый и кадровый уровень синхронизации. Асинхронный и синхронный режимы передачи.
21. Методы передачи кадров канального уровня. Асинхронные протоколы. Синхронные символьно – ориентированные протоколы и бит – ориентированные протоколы.
22. Передача кадров с установлением соединения и без установления соединения. Достоинства и недостатки.
23. Методы обнаружения ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Необходимость применения компрессии данных. Принцип работы при десятичной упаковке, относительном кодировании, символьном подавлении, методе кодирования переменной длины.
24. Метод коммутации как основной способ совместного использования линий передачи данных. Коммутация каналов, коммутация пакетов, коммутация сообщений. Преимущества и недостатки.
25. Общие свойства сетей с коммутацией каналов. Коммутация каналов на основе частотного мультиплексирования. Коммутация каналов на основе разделения времени.
26. Общие свойства сетей с коммутацией пакетов. Применение технологии в сетях с пульсирующим характером трафика. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Сравнение пропускной способности сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов.
27. Достоинства и применение метода коммутации сообщений.
28. Общая характеристика протоколов локальных сетей. Технология Ethernet (802.3). Метод доступа CSMA/CD. Этапы доступа к среде. Возникновение коллизии. Стандарты Ethernet 10 Base 5, 10 Base 2.
29. Время двойного оборота и распознавание коллизий в технологии Ethernet. Расчет максимальной длины сегмента Ethernet на основе расчета времени двойного оборота.
30. Максимальная производительность сети Ethernet. Расчет полезной пропускной способности для кадров минимальной и максимальной.
31. Стандарт Ethernet 10 Base T. Тип применяемого кабеля. Топология сетей, максимальная длина сегмента и сети 10 Base T. Правило четырех повторителей.
32. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Три варианта кабельной системы. Способы поддержки миграции сетей Ethernet 10MB/c в стандартах Fast Ethernet.
33. Стандарты физического уровня 100BaseFX, 100BaseTX, 100BaseT4. Режим автопереговоров сетевых адаптеров Fast Ethernet. Приоритеты при выборе режима работы сетевого адаптера.
34. Общие характеристики технологий Gigabit Ethernet. Средства обеспечения диаметра сети 200 м. на разделяемой среде Gigabit Ethernet. Стандарты физического уровня 1000BaseT, 1000BaseSX, 1000BaseLX, 1000BaseLH.
35. 10-гигабитный Ethernet. Стандарты физического уровня 10GBase-LX4, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-T.
36. Преимущества логической структуризации сети. Способы разделения сети на несколько логических сетей–сегментов. Увеличение гибкости сети при сегментации, повышение безопасности данных, упрощение управления сетью.
37. Структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Алгоритм работы прозрачного моста. Проблема широковещательного шторма.

38. Ограничения топологии сети, построенной на мостах. Пример работы двух мостов при соединении в кольцо и коммутации широковещательных кадров.
39. Структурная схема и принцип работы 8-ми портового коммутатора, построенного на основе коммутационной матрицы. Передача кадра коммутатором без полной буферизации (коммутация “на лету”). Основная причина повышения производительности сети на основе коммутаторов. Понятие неблокирующей модели коммутатора.
40. Полнодуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе МАС-уровня при полнодуплексной работе, понятие микросегментации. Проблема управления потоком данных при полнодуплексной работе. Причина возникновения перегрузок отдельного порта при полнодуплексном подключении устройств. Управление потоком кадров при полнодуплексной работе. Метод обратного давления и метод агрессивного поведения порта коммутатора.
41. Принцип работы коммутатора на основе коммутационной матрицы, с общей шиной, с разделяемой памятью. Комбинированные коммутаторы.
42. Характеристики производительности коммутаторов: скорость фильтрации, скорость продвижения, пропускная способность, задержки передачи кадров, размер адресной таблицы.
43. Дополнительные функции коммутаторов. Поддержка алгоритма покрывающего дерева. Три этапа определения активной конфигурации сети, понятия корневого коммутатора, назначенного порта.
44. Дополнительные возможности коммутаторов: трансляция протоколов канального уровня, возможности по фильтрации трафика, приоритетной обработке кадров.
45. Дополнительные возможности коммутаторов: технология локальных виртуальных сетей. Задачи, решаемые при применении технологии VLAN. Используемые механизмы группирования компьютеров в виртуальные локальные сети.
46. Ограничения мостов и коммутаторов при применении их в сложных корпоративных сетях. Основная идея введения сетевого уровня в компьютерные сети. Компоненты составной сети. Проблемы сопряжения сетей с различными технологиями локального уровня. Принципы адресации и маршрутизации в составных сетях.

### Пример экзаменационного билета

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна»**

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(ММ)

Курс II (4-й семестр)

Дисциплина

Сети и телекоммуникации

#### Экзаменационный билет № 1

1. В чем состоит концептуальное преимущество применения распределенных систем таких как компьютерные сети, перед централизованными системами. Сравнительные характеристики: цена – производительность, отказоустойчивость, территориальность, гетерогенность.

2. Время двойного оборота и распознавание коллизий в технологии Ethernet. Расчет максимальной длины сегмента Ethernet на основе расчета времени двойного оборота

Зав. кафедрой:

В.В. Кореньков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

### Материалы для текущего контроля

Формы текущего контроля: проверка выполнения заданий, контроль посещаемости, прохождение на компьютере 4 тематических тестов по 10 вопросов в каждом с выбором одного или нескольких вариантов ответов.

#### Тест 1. Методы кодирования при передаче данных по линиям связи

##### Вопрос 1

##### Текст вопроса

Обозначьте требования к методам цифрового кодирования

**выберите один или несколько ответов**

- a. При одной и той же скорости передачи обеспечить наименьшую ширину спектра результирующего сигнала
- b. Обеспечить невысокую стоимость реализации метода при производстве аппаратуры
- c. Обеспечить синхронизацию между передатчиком и приемником
- d. Обеспечить способность распознавать ошибки

#### Тест 2 .Принципы и технологии построения локальных компьютерных сетей

##### Вопрос 1

##### Текст вопроса

Какая топология сети используется при построении коммуникаций в сети Internet?

**выберите один ответ**

- a. Полносвязная топология
- b. Топология "Звезда"
- c. Топология "Общая шина"
- d. Кольцевая топология
- e. Ячеистая топология
- f. Смешанная топология

#### Тест 3.Технологии локальных сетей

##### Вопрос 1

##### Текст вопроса

Существует ли разница между расширяемостью и масштабируемостью?

**выберите один ответ**



- a. Термины используются как синонимы
- b. Да, масштабируемость обеспечивает легкость расширения системы в весьма ограниченных пределах, а расширяемость - в широких пределах
- c. Расширяемость реализуется в многосегментных сетях, а масштабируемость - в односегментных
- d. Да, расширяемость означает возможность легкого добавления элементов в сети, а масштабируемость - нет
- e. Да, масштабируемость означает, что сеть позволяет наращивать количество узлов и протяженность сети в очень широких пределах, а расширяемость - нет

#### **Тест 4. Программная реализация стека протоколов в сетях с коммутацией пакетов**

##### **Вопрос 1**

##### **Текст вопроса**

С чем связано ограничение, известное как правило 4-х хабов?

**выберите один ответ**

- a. С обеспечением условий распознавания коллизий
- b. С проблемами затухания сигнала в кабеле
- c. С проблемами искажения сигнала хабами
- d. С проблемами передачи пакетов максимальной длины

#### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит практических и индивидуальных работ, устного опроса на лекциях и практических занятиях. Промежуточный контроль проводится в виде экзамена, на котором обсуждаются теоретические вопросы курса. Практическая часть зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре, на основе балльно-рейтинговой системы. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

#### **Формирование итоговой экзаменационной оценки**

- Итоговая экзаменационная оценка формируется как среднеарифметическая величина двух оценок: оценки за ответ по экзаменационному билету и оценки за работу в течение семестра, формируемой на основе изложенных ниже критериев. Максимальное число баллов в 100-балльной системе БРС равно 100. Соответствие 100-балльных и 5-балльных оценок представлено в таблице 9.
- При отличной оценке БРС студенту может быть предоставлено право отвечать только на один вопрос билета по выбору.
- В исключительных случаях, по рекомендации преподавателя семинаров, при числе баллов БРС >90, студент может получить «автоматом» оценку «отлично».
- В спорных случаях, например, при оценке за ответ по билету «хорошо» и оценке БРС «отлично», студенту предоставляется возможность ответить на дополнительный вопрос, чтобы повысить итоговую оценку.

**Таблица 9.**

*Соответствие 100-балльных оценок БРС и традиционных 5-балльных оценок*

| 100-балльная оценка |         | 5-балльная оценка   |
|---------------------|---------|---------------------|
| максимум            | минимум |                     |
| 100                 | 86      | Отлично             |
| 85                  | 76      | Хорошо              |
| 75                  | 60      | удовлетворительно   |
| 59                  | 0       | неудовлетворительно |

### **Критерии формирования оценки БРС**

БРС-оценка работы за семестр складывается из оценки за работу на лекциях и практических (семинарских) занятиях. Максимально возможное число баллов, которое студент может получить за разные виды работы на лекциях и семинарах, дано в табл. 2.

#### Критерии оценки работы студентов на лекциях

Курс лекций состоит из трех разделов:

1. Методы и технологии передачи дискретных данных по линиям связи, методы кодирования информации, логическое кодирование, дискретная модуляция аналогового сигнала, спектральный анализ и расчет пропускной способности линии.

2. Методы передачи данных канального уровня. Основные технологии локальных и глобальных сетей (включая Ethernet, Wi-Fi и др.) Методы и технологии коммутации второго уровня модели OSI.

3. Базовые протоколы Интернет (включая структуру стека TCP/IP, систему IP-адресации). Технологии и протоколы статической и динамической маршрутизации. Методы мониторинга и оптимизации компьютерных сетей, обеспечения безопасности передачи данных.

- В течение семестра проводится три 15-минутных мини-опроса (по каждому из трех указанных разделов), включающих как тестовые вопросы, подразумевающие выбор правильного ответа из двух и более возможных, так и вопросы, требующие развернутого ответа. Примеры вопросов даны в Приложении 2. Максимальное число баллов за три мини-опроса – 12.

- Присутствие на каждой лекции также оценивается в 1 балл. Отсутствие по уважительной причине не засчитывается как пропуск.

#### Критерии оценки работы студентов на семинарах

- В течение семестра студент должен выполнить 4 самостоятельных практических работы, за которые в сумме получит 48 баллов. Работы различаются по сложности, соответственно количество баллов за них распределяется следующим образом:

1. практикум по исследованию методов кодирования в линиях связи: 10 баллов;

2. анализ сетевого трафика средствами WireShark: 12 баллов;

3. практикум по беспроводным сетям Wi-Fi: 13 баллов;

4. Вариант 1: практикум по системам беспроводной связи Bluetooth и ZigBee: 13 баллов.

Вариант 2: практикум по маршрутизации трафика (2 этапа)

(1) с использованием реальных компьютеров (7 баллов),

(2) в виртуальной среде под управлением ПО Cisco PacketTracer (6 баллов).

- Перед практическими работами проводится теоретическое введение по теме практикума и проводится контрольная работа, успешная сдача которой дает еще 8 баллов и допуск к выполнению практических работ.

Таблица 10. Максимально возможное число баллов за работу на лекциях и семинарах

| Виды активности студентов<br>в течение семестра      | Баллы | Максимально возможное число бал-<br>лов за семестр по данному пункту |
|--|-------|--|
| Присутствие на лекции                                | 1     | 16   |
| Присутствие на семинаре                              | 1     | 16   |
| Мини-опрос на лекции                                 | 3-5   | 12   |
| Контрольная работа на се-<br>минаре                  | 8     | 8  |
| Самостоятельная практиче-<br>ская работа на семинаре | 10-13 | 48   |
|  |       | Итого: 100   |