

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра информационных технологий и систем



профессор
И.Эминов
2018г

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ


Учебный модуль по направлению подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного отдела

 О.Б.Широколобова


« 22 » 11 2018г

Разработал:

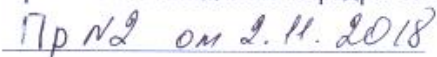
Доцент кафедры ИТИС:

 С.А.Моркин

Ассистент кафедры ИТИС

 М.П. Журавлева

Принято на заседании кафедры ИТИС

 Пр № 2 от 2.11.2018

Зав.кафедрой ИТИС

 А.Л.Гавриков

1 Цели и задачи УМ

Целью освоения УМ «Проектирование компьютерных сетей» является приобретение студентами знаний о современных технологиях проектирования и построения компьютерных сетей.

Задачи УМ «Проектирование компьютерных сетей»:

Формирование следующих основных знаний и умений у студентов

- о современных технологиях построения компьютерных сетей;
- об основных методах и средствах проектирования компьютерных сетей;
- о современных технологиях построения компьютерных сетей и смежных отраслей.

чается в

Требования к уровню освоения программы:

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- открытые модели сетевого взаимодействия;
- основные компоненты, устройства и стандарты локальных и глобальных компьютерных сетей;
- протоколы обмена информацией между различными сетевыми устройствами;
- способы эффективной реализации контроля сетевого трафика на маршрутизаторе.

2 Место УМ в структуре ОП подготовки бакалавра

УМ базируется на материале, излагаемом в курсах "Информатика", "Программирование", "Основы Web-программирования", "Сети ЭВМ и телекоммуникации". Также дисциплина требует знание английского языка в объеме достаточном для понимания технической литературы.

Знания, полученные при изучении данного модуля используются для подготовки курсовых работ и ВКР.

3 Требования к результатам освоения УМ

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

– Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (**ОПК-1**)

– Способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (**ОПК-3**)

– Способностью участвовать в настройке и наладке программно – аппаратных комплексов (**ОПК-4**)

– Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" (**ПК-1**)

– Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (**ПК-2**)

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
-----------------	------------------------------	-------	-------	---------

ОПК-1	Базовый	<ul style="list-style-type: none"> – Принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ. – Теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных комплексов, систем. – Основные разновидности программных систем и аппаратных комплексов, используемых для создания информационных и автоматизированных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> – Инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками установки и конфигурирования программных средств для тестирования и диагностики неисправностей сети и соединения с Интернетом
ОПК-3	Базовый	<ul style="list-style-type: none"> – Организацию маркетинговой, научно-исследовательской, конструкторской и технологической подготовки производства и производственных процессов; – Порядок разработки бизнес планов; – Средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; 	<ul style="list-style-type: none"> – Проектировать сети; – Планировать работы в области ИТ-консалтинга; – Разрабатывать отчетную документацию, анализировать результаты и формировать предложения по улучшению деятельности организации на основе использования ИТ; 	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками проектирования базовой кабельной инфраструктуры для поддержки сетевого трафика; – Методами планирования работы в области ИТ- консалтинга
ОПК-4	Базовый	<ul style="list-style-type: none"> – Современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ. – Основы построения и архитектуры ЭВМ. – Контрольные средства, приборы и 	<ul style="list-style-type: none"> – Тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> – Настройкой и наладкой программно-аппаратных комплексов. – Методами выбора элементной базы для построения

		устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> – Настраивать конкретные конфигурации операционных систем. – Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах. 	<p>различных архитектур вычислительных средств.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами монтажа, регулировки и наладки оборудования•
ПК-1	повышенный	<ul style="list-style-type: none"> – Основы теории баз данных, основные понятия и определения; – Основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных. – Системы управления базами данных. 	<ul style="list-style-type: none"> – Современные технические средства взаимодействия с ЭВМ – Основные этапы проектирования интерактивных систем – Основные типы интерфейсов и принципы их организации; 	<ul style="list-style-type: none"> – Применять методы исследования математических моделей объектов автоматизации и управления, формулировать требования к свойствам систем.
ПК-2	повышенный	<ul style="list-style-type: none"> – Основы теории баз данных, основные понятия и определения; – Основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных. – Системы управления базами данных. 	<ul style="list-style-type: none"> – Выбирать комплексы программно-аппаратных средств в создаваемых вычислительных и информационных системах; – Проектировать интерфейсы “человек–ЭВМ” 	<ul style="list-style-type: none"> – Технологиями моделирования, проектирования и реализации базы данных. – Навыками построение запросов к СУБД. – Методами манипулирования данными (в том числе хранение, добавление, редактирование и удаление данных), навигация по набору данных.

4 Структура и содержание УМ

4.1 Трудоемкость УМ и формы аттестации

4.1 Трудоемкость дисциплины и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Всего бсеместр	Коды формируемых компетенций
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ), в том числе курсовой проект (работа, экзамен)	6	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):	216	
- лекции	36	
- практические занятия	0	
- лабораторные	54	
- аудиторная СРС	18	
- внеаудиторная СРС	126	
Аттестация	экзамен	

4.2 Содержание разделов и тем

1. Бесклассовая адресация и маршрутизация.
2. Протокол маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First) для сети, состоящей из одной области.
3. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).
4. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).
5. Применение коммутаторов Cisco Catalyst в сетях Ethernet.
6. Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst с операционной системой Cisco IOS.
7. Протокол "объединяющего дерева" STP (Spanning-Tree Protocol).
8. Виртуальные сети VLAN (Virtual LAN).
9. Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами.
10. Управление пространством IP-адресов.
11. Технологии глобальных сетей WAN (Wide Area Network).
12. Протокол PPP (Point-to-Point Protocol).
13. Сеть с коммутацией каналов ISDN (Integrated Services Digital Network) и использование DDR (Dial-on-Demand Routing) в сети ISDN.
14. Протокол Frame Relay.
15. Средства сетевого администрирования и мониторинга сети.

4.3 Организация изучения УМ

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины даются в Приложении А

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ «Проектирование компьютерных сетей» осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра (контроль выполнения лабораторных и самостоятельных работ,); рубежный контроль проводится на 9-ой неделе: предполагает использование педагогических материалов для аудиторного контроля знаний, учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период обучения, проходит в виде дискуссии; экзамен – по окончании изучения дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену в Приложении А.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» и «О и фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников»

Формы текущего контроля:

Форма	«удовлетворительно»	«Хорошо»	«отлично»
Защита ЛР, собеседование – максимально 8 баллов	4 – 4,9 балла – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий	5– 6 баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	7 – 8 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Собеседование по самостоятельной работе – максимально 7 баллов	3,5 – 4,9 балла испытывает трудности при демонстрации ответов и при логичности изложения материала	5 – 5,9 балла допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов	6 – 7 баллов Владение терминологией, аргументированность, полнота ответов, логичность изложения, умение вести диалог
Рубежная аттестация – максимально 25 баллов	12,5 – 16 балла, если процент правильно выполненных заданий 69-50%	17 – 20 балла, если процент правильно выполненных заданий 89 – 70%	21 – 25 баллов, если процент правильно выполненных заданий 100 – 90%
Итоговая аттестация Экзамен – максимально 50 баллов	25 – 32 балла, если процент правильно выполненных заданий 69-50%	33 – 41 балла, если процент правильно выполненных заданий 89 – 70%	42 – 50 баллов, если процент правильно выполненных заданий 100 – 90%

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение УМ

Лекции—читаются в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным оборудованием;

Лабораторные занятия – проводятся в компьютерном классе с современными ПК и установленным на них лицензионным программным обеспечением. На ПК установлены: ОС Windows 7, MS Office 2007-2010 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, VS Access), Total Commander 7.50-57, 8.0/.

Самостоятельная работа студентов – включает изучение теоретического материала, оформление отчётов по лабораторным работам и подготовку к экзамену.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта дисциплины

В – Карта учебно-методического обеспечения дисциплины

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Проектирование компьютерных сетей»

А1 Методические рекомендации по теоретической части дисциплины

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний об основных методах планирования эксперимента, анализе и обработке экспериментальных данных, поиске научной и технической информации, решению некоторых математических задач, связанных с электромагнетизмом.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.

А2 Содержание УМ

1 Бесклассовая адресация и маршрутизация.

Маски переменной длины (VLSM - Variable Length Subnet Mask). Необходимость использования VLSM для управления IP-адресами в сетях сложной топологии. Деление сетей на подсети для экономии IP-адресов (Subnetting). Вычисление масок подсетей. Объединение маршрутов для экономии записей в таблицах маршрутизации (Route Summarization, Supernetting). Вычисление масок объединенных сетей. Настройка VLSM. Различия между протоколами маршрутизации RIP версии 1 и RIP версии 2. Поддержка VLSM в RIPv2. Настройка RIPv2 и его диагностика. Настройка маршрута по умолчанию в RIPv2 при помощи команды "ip default-network".

2 Протокол маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First) для сети, состоящей из одной области.

Обзор протоколов маршрутизации семейств Link-State и Distance-Vector. Протокол OSPF. Терминология и концепции OSPF. Сравнение OSPF с протоколами Distance-Vector. Алгоритм выбора кратчайшего пути SPF (Shortest Path First). Выбор назначенного маршрутизатора (DR - Designated Router) и запасного назначенного маршрутизатора (BDR - Backup Designated Router) в сети OSPF. Виды сетевых соединений между маршрутизаторами и их влияние на процесс выбора DR. Групповые адреса (Multicasts), используемые для обмена сообщениями между OSPF-маршрутизаторами. Структура и заголовок пакета OSPF. Фазы работы OSPF: обнаружение "соседей", выбор DR и BDR, обмен маршрутами (LSA - Link State Advertisement), выбор наилучших маршрутов, поддержание актуальности маршрутной информации. Настройка OSPF. Управление выбором DR и BDR при помощи виртуальных интерфейсов (Loopback Interfaces) и приоритета маршрутизатора (ip ospf priority). Управление топологией сети при помощи метрик маршрутов (ip ospf cost). Таймеры OSPF. Настройка аутентификации. Настройка анонсирования маршрута по умолчанию. Диагностика OSPF

3 Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).

EIGRP - улучшенная версия IGRP. Сравнение протоколов. Преимущества EIGRP перед IGRP. Принципы работы EIGRP и терминология. Типы пакетов и таймеры EIGRP. Алгоритм DUAL (Diffuse Update Algorithm) для выбора оптимального (Successor) и резервного (Feasible Successor) маршрутов. Настройка EIGRP. Автоматическое суммирование маршрутов протокола EIGRP и ситуации, когда необходимо его отключение. Ручное (явное) суммирование маршрутов EIGRP. Проверка работы EIGRP. Компоненты

EIGRP: таблица маршрутизации, таблица топологии, таблица соседей. Диагностика и поиск неисправностей в работе протоколов динамической маршрутизации RIP, IGRP, EIGRP, OSPF

4 Принципы Ethernet-коммутиции.

Оборудование Ethernet-сетей, работающее на разных уровнях модели OSI. Технология Ethernet (повтор): коллизии, полно- и полудуплексный режимы работы, проблемы перегрузок и задержки в сетях Ethernet. Причины для сегментации сети. Коллизионные домены. Принципы работы коммутаторов 2 и 3 уровня. Типы коммутации: Store-and-Forward, Cut-Through (Fast Forward), Fragment-Free. Таблица коммутации. Микросегментация. Виды трафика в сети Ethernet: одноадресный (Unicast), многоадресный (Multicast) и широковещательный (Broadcast). Широковещательные домены

5 Применение коммутаторов Cisco Catalyst в сетях Ethernet.

Топология сетей Ethernet. Понятия Collision Domain и Broadcast Domain. Разработка и документирование схемы сети. Задачи, стоящие при разработке схемы сети. Иерархическое построение коммутируемых сетей. Выбор коммутаторов Cisco Catalyst для разных уровней иерархической сети.

6 Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst с операционной системой Cisco IOS.

Коммутаторы серии Catalyst 2950. Светодиодные индикаторы коммутатора. Консольное подключение к коммутатору. Интерфейс командной строки Cisco IOS на коммутаторе Catalyst 2950. Проверка состояния коммутатора при помощи команды Show. Очистка конфигурации и базовые настройки: имя устройства, пароли, терминальные линии, параметры интерфейсов. Доступ к коммутатору через Web-интерфейс. Просмотр и очистка таблицы коммутации. Статические записи в таблице коммутации. Защита от несанкционированного доступа к портам коммутатора при помощи Port Security. Обновление IOS и работа с конфигурационными файлами коммутатора. Восстановление утерянных паролей.

7 Протокол "объединяющего дерева" STP (Spanning-Tree Protocol).

Повышение отказоустойчивости сети Ethernet путем добавления избыточных каналов (петель в сетевой топологии). Явление широковещательного шторма (Broadcast Storm) в сети с наличием петель. Автоматическое отключение лишних каналов и построение безизбыточной древовидной топологии сети помощи протокола STP. Этапы работы STP: выбор корневого коммутатора, выбор корневых и назначенных портов, отключение избыточных портов. Информационный пакет протокола STP - BPDU (Bridge Protocol Data Unit). Понятие приоритета коммутатора (Bridge Priority) и его влияние на выбор корневого коммутатора. 4 состояния портов коммутатора в процессе работы протокола STP. Процесс сходимости протокола STP. Эволюция STP: протокол RSTP (Rapid Spanning-Tree Protocol).

8 Виртуальные сети VLAN (Virtual LAN).

Концепция VLAN и их использование для логической изоляции групп пользователей в сети Ethernet. Статические (Port-Based) и динамические (MAC Address-Based) VLAN. Настройка и просмотр статических VLAN на коммутаторах с операционной системой Cisco IOS. Диагностика и поиск неисправностей, связанных с VLAN и протоколом STP.

9 Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами.

Назначение соединительных линий (транков) между коммутаторами. Назначение транковых протоколов (Trunk Protocols). Маркировка трафика при помощи транковых протоколов IEEE 802.1q и ISL (Inter-Switch Link). Настройка транковых портов и просмотр их статуса на коммутаторах с операционной системой Cisco IOS. Понятие таблицы VLAN

(VLAN Database). Применение протокола VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами. Режимы работы VTP (Server, Client, Transparent). Формат пакета VTP. Настройка VTP и просмотр его состояния. Технология Inter-VLAN Routing для маршрутизации между VLAN. Настройка Inter-VLAN Routing.

10 Управление пространством IP-адресов.

Использование частных IP адресов (Private IP Addresses) для экономии адресного пространства. Технологии трансляции адресов NAT (Network Address Translation) и PAT (Port Address Translation). Понятия статической и динамической трансляции адресов. Настройка NAT и PAT. Просмотр таблицы трансляции и отладка процесса трансляции при помощи Debug. Протоколы уровня приложения, поддерживаемые Cisco IOS NAT. Технология DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) для автоматического назначения IP адресов клиентам. Процесс получения адреса по протоколу DHCP. Настройка DHCP-сервера на маршрутизаторах Cisco. Просмотр таблицы выданных адресов. Понятие DHCP Relay Agent и его настройка при помощи команды "ip helper-address".

11 Технологии глобальных сетей WAN (Wide Area Network).

Обзор WAN-технологий. Типы WAN-соединений физического уровня и их пропускная способность. Элементы WAN-соединения физического уровня: понятия CPE, CO, DSU/CSU, DTE/DCE, Local Loop. Деление WAN-технологий на основные категории: выделенные линии (соединения "точка-точка"), сети с коммутацией каналов, сети с коммутацией пакетов. Протоколы WAN-сетей. Примеры WAN-технологий: выделенные линии, PSTN, ISDN, X25, Frame Relay, ATM. Введение в широкополосные технологии передачи данных: DSL и кабельные модемы. Соответствие WAN-технологий уровням модели OSI. Топологии WAN-сетей. Проектирование иерархических WAN-сетей.

12 Протокол PPP (Point-to-Point Protocol).

Соединения "точка-точка" и их составные компоненты на физическом уровне. Понятия CPE, CO, DSU/CSU, DTE/DCE, Local Loop, Demarcation Point. Типы последовательных интерфейсов (Serial Interface) для соединений "точка-точка". Протоколы 2 уровня для соединений "точка-точка": HDLC и PPP. Настройка HDLC на последовательном интерфейсе. Диагностика последовательного интерфейса. Стек протоколов PPP и их назначение. Процесс установки соединения PPP. Функции протоколов LCP (Link Control Protocol) и NCP (Network Control Protocol). Аутентификация PPP. Протоколы аутентификации PAP (Password Authentication Protocol) и CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol). Настройка опциональных параметров PPP: компрессии, проверки качества канала, аутентификации. Диагностика PPP.

13 Сеть с коммутацией каналов ISDN (Integrated Services Digital Network) и использование DDR (Dial-on-Demand Routing) в сети ISDN.

Сеть ISDN и ее отличие от аналоговой телефонной сети (PSTN - Public Switched Telephone Network). Обзор стандартов ISDN (протоколы серий "I", "E" и "Q"). Интерфейсы физического уровня BRI (Basic Rate Interface) и PRI (Primary Rate Interface). Стек протоколов ISDN. Процесс установки вызова в сети ISDN. Компоненты сети ISDN на территории клиента. Reference Points. Настройка ISDN BRI и PRI. Диагностика ISDN. Настройка соединения с установкой по требованию (DDR). Оптимизация работы DDR при помощи Dialer Profiles. Диагностика DDR.

14 Протокол Frame Relay.

Концепции Frame Relay. Понятия Frame Relay DTE и Frame Relay DCE. Постоянные виртуальные соединения PVC (Permanent Virtual Circuit) и идентификатор логического канала DLCI (Data Link Channel Identifier). Характеристики потока данных в сети Frame Relay - CIR, Bc, Tc. Управление потоком при помощи битов DE, FECN, BECN в заголовке

Frame Relay. Варианты топологии сети Frame Relay. Вспомогательные протоколы LMI (Local Management Interface) и Inverse-ARP. Настройка Frame Relay и дополнительных параметров: типа кадра, типа протокола LMI, таблицы отображения IP адресов на номера DLCI (Frame Relay Map). Проблемы с протоколами динамической маршрутизации, возникающие в сетях Frame Relay и их решение при помощи суб-интерфейсов. Диагностика Frame-Relay.

15 Средства сетевого администрирования и мониторинга сети.

Рабочие станции, сервера, операционные системы (обзор). Модели управления сетью, рекомендованные комитетом ISO. Протоколы управления сетью и сбора информации с сетевых устройств SNMP и CMIP. Структура сети, управляемой по протоколу SNMP: SNMP агенты, SNMP менеджер, база информации о сетевом устройстве MIB (Management Information Base), SNMP протокол. Информация, содержащаяся в MIB. Виды MIB: MIB I, MIB II, RMON. Версии протокола SNMP. Настройка SNMP на оборудовании Cisco. Дополнительные возможности и дополнительная информация, предоставляемая базой RMON MIB. Настройка протоколирования (logging) на оборудовании Cisco. Сбор журналов на внешнем сервере Syslog.

А3 Лабораторный практикум

Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в часах	
	Очная форма	
	ауд.	СРС
ЛР№1 Вычисление масок подсетей с использованием VLSM.	3	1
ЛР№2 Настройка и проверка RIPv1 и RIPv2. Отладка RIPv2 при помощи Debug.	3	1
ЛР№3 Настройка OSPF в одной области. Настройка Loopback Interface, метрик интерфейсов, аутентификации OSPF, таймеров, анонсирования маршрута по умолчанию.	4	1
ЛР№4 Настройка EIGRP и проверка его работы. Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst.	3	1
ЛР№5 Просмотр, редактирование, очистка таблицы коммутации. Настройка Port Security.	4	1
ЛР№6 Обновление IOS на коммутаторе. Управление конфигурационными файлами.	4	1
ЛР№7 Восстановление утерянных паролей на коммутаторе Catalyst.	4	1
ЛР№8 Настройка STP и назначение корневого коммутатора.	4	1
ЛР№9 Настройка, проверка и удаление статических VLAN.	3	1
ЛР№10 Настройка транковых портов и протоколов ISL и 802.1q. Настройка протокола VTP. Настройка Inter-VLAN Routing.	4	2
ЛР№11 Настройка NAT и PAT. Проверка работы NAT и PAT. Настройка DHCP и DHCP Relay Agent.	4	1
ЛР№12 Настройка PPP. Настройка аутентификации PPP. Проверка работы PPP.	4	2

Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в часах	
	Очная форма	
	ауд.	СРС
ЛР№13 Настройка ISDN BRI.	3	1
ЛР№14 Настройка Legacy DDR. Настройка Dialer Profiles	4	1
ЛР№15 Настройка инкапсуляции Frame Relay на последовательном интерфейсе. Настройка Frame Relay PVC. Настройка суб-интерфейсов Frame Relay.	3	2
Всего	54	18

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Бесклассовая адресация и маршрутизация.
2. Протокол маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First) для сети, состоящей из одной области.
3. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).
4. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).
5. Применение коммутаторов Cisco Catalyst в сетях Ethernet.
6. Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst с операционной системой Cisco IOS.
7. Протокол "объединяющего дерева" STP (Spanning-Tree Protocol).
8. Виртуальные сети VLAN (Virtual LAN).
9. Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами.
10. Управление пространством IP-адресов.
11. Технологии глобальных сетей WAN (Wide Area Network).
12. Протокол PPP (Point-to-Point Protocol).
13. Сеть с коммутацией каналов ISDN (Integrated Services Digital Network) и использование DDR (Dial-on-Demand Routing) в сети ISDN.
14. Протокол Frame Relay.
15. Средства сетевого администрирования и мониторинга сети.

Пример экзаменационного билета

Билет №1	
Вопрос 1	Бесклассовая адресация и маршрутизация.
Вопрос 2	Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами

Таблица А. Организация изучения УМ «Проектирование компьютерных сетей»

Раздел дисциплины	Технология и форма Проведения занятий	Задание на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
1. Бесклассовая адресация и маршрутизация.	– информационная лекция – собеседование ЛРН№1 – собеседование СРС№1	Подготовиться к собеседованию ЛРН№1, СРС№1	Куроуз Джеймс Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета = Computer networking. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина.
2. Протокол маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First) для сети, состоящей из одной области	– информационная лекция – собеседование ЛРН№2 – собеседование СРС№2	Подготовиться к собеседованию ЛРН№2, СРС№2	Палмер Майкл. Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Desing and implementing local and wide area networks, second edition : Учеб. курс / Пер. с англ. А. Чекмарева. - 2-е изд. – СПб Сайт сетевой академии работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Cisco http://cisco.netacad.net . Лекции. Лабораторные работы. Инструкторская версия.
3. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).	– информационная лекция – собеседование ЛРН№3 – собеседование СРС№3	Подготовиться к собеседованию ЛРН№3, СРС№3	Куроуз Джеймс Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета = Computer networking. – Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина.
4. . Принципы Ethernet-коммутиации.	– информационная лекция – собеседование ЛРН№4 – собеседование СРС№4	Подготовиться к собеседованию ЛРН№4, СРС№4	Палмер Майкл. Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Desing and implementing local and wide area networks, second edition : Учеб. курс / Пер. с англ. А. Чекмарева. - 2-е изд. - СПб

5. Применение коммутаторов Cisco Catalyst в сетях Ethernet.	– информационная лекция – собеседование ЛР№5 – собеседование СРС№5	Подготовиться к собеседованию ЛР№5, СРС№5	Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : учебник : для вузов : в 2 т. / Р. Л. Смелянский. - М. : Академия, 2011. Сайт сетевой академии работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: Cisco http://cisco.netacad.net . Лекции. Лабораторные работы. Инструкторская версия. Сайт сетевой академии работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: Cisco http://cisco.netacad.net . Лекции. Лабораторные работы. Инструкторская версия.
6. Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst с операционной системой Cisco IOS.	– информационная лекция – собеседование ЛР№6 – собеседование СРС№6	Подготовиться к собеседованию ЛР№6, СРС№6	Сайт сетевой академии работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: Cisco http://cisco.netacad.net . Лекции. Лабораторные работы. Инструкторская версия.
7. Протокол "объединяющего дерева" STP (Spanning-Tree Protocol).	– информационная лекция – собеседование ЛР№7 – собеседование СРС№7	Подготовиться к собеседованию ЛР№7, СРС№7	Куроуз Джеймс Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета = Computer networking. -
Рубежная аттестация	Дискуссия	Подготовиться к рубежной аттестации	
8. Виртуальные сети VLAN (Virtual LAN).	– информационная лекция – собеседование ЛР№8 – собеседование СРС№8	Подготовиться к собеседованию ЛР№8, СРС№8	Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : учебник : для вузов : в 2 т. / Р. Л. Смелянский. - М. : Академия, 2011.
9. Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для	– информационная лекция – собеседование ЛР№9 – собеседование СРС№9	Подготовиться к собеседованию ЛР№9, СРС№9	Палмер Майкл. Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Desing and implementing local and wide area networks, second edition : Учеб.курс / Пер.с англ. А.Чекмарева. - 2-е изд. – СПб

репликации таблиц VLAN между коммутаторами.			
10. Управление пространством IP-адресов.	– информационная лекция – собеседование ЛР№10 – собеседование СРС№10	Подготовиться к собеседованию ЛР№10, СРС№10	Олифер, В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студентов вузов
11. Технологии глобальных сетей WAN (Wide Area Network).	– информационная лекция – собеседование ЛР№11 – собеседование СРС№11	Подготовиться к собеседованию ЛР№11, СРС№11	Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : учебник : для вузов : в 2 т. / Р. Л. Смелянский. - М. : Академия, 2011.
12. Протокол PPP (Point-to-Point Protocol).	– информационная лекция – собеседование ЛР№12 – собеседование СРС№12	Подготовиться к собеседованию ЛР№12, СРС№12	Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина.
13. Сеть с коммутацией каналов ISDN (Integrated Services Digital Network) и использование	– информационная лекция – собеседование ЛР№13 – собеседование СРС№13	Подготовиться к собеседованию ЛР№13, СРС№13	Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : учебник : для вузов : в 2 т. / Р. Л. Смелянский. - М. : Академия, 2011. Куроуз Джеймс Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета = Computer networking. -
14. Протокол Frame Relay.	– информационная лекция – собеседование ЛР№14 – собеседование СРС№14	Подготовиться к собеседованию ЛР№14, СРС№14	Палмер Майкл. Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Desing and implementing local and wide area networks, second edition : Учеб. курс / Пер. с англ. А. Чекмаева. - 2-е изд. - СПб
15. Средства сетевого администрирования и мониторинга сети.	– информационная лекция – собеседование ЛР№15 – собеседование СРС№15	Подготовиться к собеседованию ЛР№15, СРС№15	Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина.

Приложение Б
Технологическая карта
УМ «Проектирование компьютерных сетей»

семестр – 6 ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде-ли сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успе-в. (в соотв. С паспортом ФОС)	Максим Кол-во баллов рейтин-га
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
		36	–	54	18	126		
1. Бесклассовая адресация и маршрутизация.	1	2		3	1	6	Собеседование ЛР№1, СРС№1	8+7
2. Протокол маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First) для сети, состоящей из одной области	2	2		3	1	6	Собеседование ЛР№2, СРС№2	8+7
3. Протокол маршрутизации EIGRP (Enhanced Internet Group Routing Protocol).	3-4	3		4	1	6	Собеседование ЛР№3, СРС№3	8+7
4. . Принципы Ethernet-коммутации.	5	3		3	1	6	Собеседование ЛР№4, СРС№4	8+7
5. Применение коммутаторов Cisco Catalyst в сетях Ethernet.	6	2		4	1	6	Собеседование ЛР№5, СРС№5	8+7
6. Базовая настройка коммутатора Cisco Catalyst с операционной системой Cisco IOS.	7-8	2		4	1	6	Собеседование ЛР№6, СРС№6	8+7
7. Протокол "объединяющего дерева" STP (Spanning-Tree Protocol).	9	2		4	1	6	Собеседование ЛР№7, СРС№7	8+7
Рубежная аттестация	9							25

8. Виртуальные сети VLAN (Virtual LAN).	10	3		4	1	6	Собеседование ЛР№8, СРС№8	8+7
9. Транковые каналы (Trunks) и протокол VTP (Virtual Trunk Protocol) для репликации таблиц VLAN между коммутаторами.	11	2		3	1	6	Собеседование ЛР№9, СРС№9	8+7
10. Управление пространством IP-адресов.	12	2		4	2	6	Собеседование ЛР№10, СРС№10	8+7
11. Технологии глобальных сетей WAN (Wide Area Network).	13	3		4	1	6	Собеседование ЛР№11, СРС№11	8+7
12. Протокол PPP (Point-to-Point Protocol).	14	2		4	1	6	Собеседование ЛР№12, СРС№12	8+7
13. Сеть с коммутацией каналов ISDN (Integrated Services Digital Network) и использование	15	3		3	2	6	Собеседование ЛР№13, СРС№13	8+7
14. Протокол Frame Relay.	16	2		4	1	6	Собеседование ЛР№14, СРС№14	8+7
15. Средства сетевого администрирования и мониторинга сети.	17-18	3		3	2	6	Собеседование ЛР№15, СРС№15	8+7
Аттестация:	18					36	экзамен	50

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников»:

- оценка «удовлетворительно» – 150- 179 балла
- оценка «хорошо» – 180 – 269 балла
- оценка «отлично» – 270 – 300 баллов

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения УМ «Проектирование компьютерных сетей»

По направлению подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Всего часов – 216 (ЗЕ-6), из них лекций – 36, ЛР – 54, ауд. – 18, СРС – 126, экзамен.

Обеспечивающая кафедра – Информационных технологий и систем

Таблица 1 - Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ
1 Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : учебник : для вузов : в 2 т. / Р. Л. Смелянский. - М. : Академия, 2011. - (Высшее профессиональное образование, Информатика и вычислительная техника). - ISBN 978-5-7695-7152-7 : (в пер.).	2
2 Куроуз Джеймс Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета = Computer networking. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 764с. : ил.	1
3 Палмер Майкл. Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Desing and implementing local and wide area networks, second edition : Учеб. курс / Пер. с англ. А. Чекмарева. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 740с. : ил..	3
4 Олифер, В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студентов вузов. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 957с. : ил. [2002, 2004, 2005]	10
5 Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 554, [1] с. : ил.	2
6 Строганов, М. П. Информационные сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2008. - 149, [3] с. : ил.	30

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)
1

ресурс].– Режим доступа: http://cisco.novgorod.ru
2 Сайт сетевой академии работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: Cisco http://cisco.netacad.net . Лекции. Лабораторные работы. Инструкторская версия.
3 Сайт Новгородской Сетевой Академии работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: Cisco http://cisco.novgorod.ru

Таблица 1 - Обеспечение дисциплины дополнительной литературой

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)
1 Мультимедиа-демонстрации работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://cisco.novgorod.ru
2 Материалы сайта международной сетевой академии Cisco ССТФ3-4. Лекции. работы [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://cisco.netacad.net .

Действительно для 2019/2021 учебного года

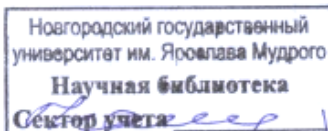
Заведующий кафедрой ИТиС



А.Л.Гавриков

СОГЛАСОВАНО:

НБ НовГУ : 20.05.20



Должность

подпись

расшифровка

Копии Н.И.