

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б4.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 32 часа;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 43,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рыбинцев В.О.
	Идентификатор	R4c87a1f1-RybintsevVO-9592cd11

(подпись)

В.О. Рыбинцев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

(подпись)

А.Г. Гольцов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Приобретения практических навыков конфигурирования аппаратных средств вычислительных сетей

Задачи дисциплины

- практическое применение протоколов, используемых в современных вычислительных сетях;
- настройка параметров коммутаторов 2-го уровня для построения вычислительных сетей с заданными характеристиками;
- настройка параметров коммутаторов 3-го уровня для построения вычислительных сетей с заданными характеристиками;
- настройка параметров маршрутизаторов для построения вычислительных сетей с заданными характеристиками.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию	ИД-1ПК-2 Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем	знать: - назначение различных типов телекоммуникационного оборудования. уметь: - разрабатывать структуру и выбирать состав технических средств компьютерных сетей.
ПК-2 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию	ИД-3ПК-2 Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием	уметь: - устанавливать требуемые параметры базового телекоммуникационного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать протоколы современных компьютерных сетей
- уметь формировать IP-адреса компьютерного оборудования

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Построение сетей на коммутаторах 2-го уровня модели OSI	36	2	12	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Построение сетей на коммутаторах 2-го уровня" материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 32-39 [2], стр. 68-79</p>	
1.1	Конфигурирование коммутаторов 2-го уровня	18		6	4	-	-	-	-	-	-	8	-		
1.2	Настройка протоколов 2-го уровня	18		6	4	-	-	-	-	-	-	8	-		
2	Построение сетей на коммутаторах 3-го уровня модели OSI	36		12	8	-	-	-	-	-	-	16	-		<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Построение сетей на коммутаторах 3-го уровня" материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 32-39 [2], стр. 91-110</p>
2.1	Конфигурирование коммутаторов 3-го уровня	18		6	4	-	-	-	-	-	-	8	-		
2.2	Настройка протоколов 3-го уровня	18		6	4	-	-	-	-	-	-	8	-		
3	Построение учебной локальной сети на коммутаторах и маршрутизаторах	35.7			8	16	-	-	-	-	-	-	11.7		-

3.1	Построение учебной локальной сети на коммутаторах	23.7		4	8	-	-	-	-	-	-	11.7	-	так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Построение учебной локальной сети на коммутаторах и маршрутизаторах" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 32-39 [2], стр. 138-147
3.2	Объединение локальных сетей в единую сеть с помощью двух магистральных маршрутизаторов	12		4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Зачет	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0		32	32	-	-	-	-	-	0.3	43.7	-	
	Итого за семестр	108.0		32	32	-	-	-	-	-	0.3	43.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Построение сетей на коммутаторах 2-го уровня модели OSI

1.1. Конфигурирование коммутаторов 2-го уровня

Коммутатор 2-го уровня: назначение, особенности использования. Подключение к компьютеру по интерфейсу RS-232. Установка основных параметров коммутатора. Подключение к коммутатору по сети Ethernet. Основные команды операционной системы коммутатора. Конфигурирование коммутатора в режиме CLI. Конфигурирование коммутатора через web-интерфейс. Сохранение и восстановление конфигурационных файлов коммутатора..

1.2. Настройка протоколов 2-го уровня

Объединение коммутаторов на втором уровне архитектуры OSI. Конфигурирование VLAN, объединение коммутаторов по протоколу IEEE 802.1q в режиме CLI и с помощью web-интерфейса. Конфигурирование протокола LACP (IEEE 802.3ad) в режиме CLI и с помощью web-интерфейса. Резервирование соединений между коммутаторами. Конфигурирование протоколов STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w) и MSTP (IEEE 802.1s) для построения сети с заданной активной конфигурацией на коммутаторах 2-го уровня..

2. Построение сетей на коммутаторах 3-го уровня модели OSI

2.1. Конфигурирование коммутаторов 3-го уровня

Коммутатор 3-го уровня: назначение, особенности использования. Подключение к компьютеру по интерфейсу RS-232. Установка основных параметров коммутатора. Подключение к коммутатору по сети Ethernet. Основные команды операционной системы коммутатора. Конфигурирование коммутатора в режиме CLI. Конфигурирование коммутатора через web-интерфейс. Сохранение и восстановление конфигурационных файлов коммутатора.

2.2. Настройка протоколов 3-го уровня

Маршрутизация в сетях. Статическая и динамическая маршрутизация. Построение IP-сетей заданной конфигурации с помощью статических маршрутов на коммутаторах 3-го уровня в режиме CLI и с помощью web-интерфейса. Настройка протокола динамической маршрутизации RIP на коммутаторах 3-го уровня в режиме CLI и с помощью web-интерфейса. Настройка протокола динамической маршрутизации OSPF на коммутаторах 3-го уровня в режиме CLI и с помощью web-интерфейса. Построение фрагмента сети с протоколами динамической маршрутизации.

3. Построение учебной локальной сети на коммутаторах и маршрутизаторах

3.1. Построение учебной локальной сети на коммутаторах

Построение распределенной сети, объединяющей две локальные сети с использованием протоколов 2-го уровня (VLAN, IEEE 802.3ad, 802.1q, 802.1s) и протоколов 3-го уровня (RIP, OSPF) с резервированием соединений между коммутаторами. Сеть состоит из 6-ти коммутаторов 2-го уровня, 6-коммутаторов 3-го уровня.

3.2. Объединение локальных сетей в единую сеть с помощью двух магистральных маршрутизаторов

Сконфигурировать два магистральных маршрутизатора для объединения локальных сетей, имитирующих глобальную сеть.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Построение учебной локальной сети (часть 1);
2. Построение учебной локальной сети (часть 2);
3. Настройка протоколов 3-го уровня модели OSI;
4. Настройка протоколов 2-го уровня модели OSI;
5. Конфигурирование коммутаторов 2-го уровня модели OSI;
6. Конфигурирование коммутаторов 3-го уровня модели OSI.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Построение сетей на коммутаторах 2-го уровня"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Построение сетей на коммутаторах 3-го уровня"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Построение учебной локальной сети на коммутаторах и маршрутизаторах"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
назначение различных типов телекоммуникационного оборудования	ИД-1ПК-2	+			Лабораторная работа/Построение сети на коммутаторах 2-го уровня модели OSI
Уметь:					
разрабатывать структуру и выбирать состав технических средств компьютерных сетей	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Построение сети на коммутаторах 3-го уровня модели OSI
устанавливать требуемые параметры базового телекоммуникационного оборудования	ИД-3ПК-2			+	Лабораторная работа/Организация маршрутизации между сетями Лабораторная работа/Построение учебной локальной сети

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Организация маршрутизации между сетями (Лабораторная работа)
2. Построение сети на коммутаторах 2-го уровня модели OSI (Лабораторная работа)
3. Построение сети на коммутаторах 3-го уровня модели OSI (Лабораторная работа)
4. Построение учебной локальной сети (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Рыбинцев, В. О. Построение локальных вычислительных сетей на коммутаторах Alcatel-Lucent : методическое пособие по курсу "Локальные вычислительные сети" по направлению информатика и вычислительная техника" / В. О. Рыбинцев, Ю. Н. Домаров, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 40 с.

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7509;

2. Чекмарев Ю. В.- "Локальные вычислительные сети", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (200 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1147.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. База данных **ВИНИТИ online** - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства **Elsevier** - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства **Springer** - <https://link.springer.com/>
7. База данных **Web of Science** - <http://webofscience.com/>
8. База данных **Scopus** - <http://www.scopus.com>
9. **Национальная электронная библиотека** - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "**Консультант студента**" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека **МЭИ (ЭБ МЭИ)** - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Портал открытых данных **Российской Федерации** - <https://data.gov.ru>
13. База открытых данных **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <https://rosmintrud.ru/opendata>
14. База открытых данных **профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ** - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-501, Учебная аудитория каф. "ВМСС"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Е-522/3, Компьютерный класс №1	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/6, Компьютерный класс №3	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/9, Компьютерный класс №4	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"	

	Е-504а, Кабинет сотрудников	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Аппаратное обеспечение компьютерных сетей**

(название дисциплины)

2 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Построение сети на коммутаторах 2-го уровня модели OSI (Лабораторная работа)

КМ-2 Построение сети на коммутаторах 3-го уровня модели OSI (Лабораторная работа)

КМ-3 Построение учебной локальной сети (Лабораторная работа)

КМ-4 Организация маршрутизации между сетями (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Построение сетей на коммутаторах 2-го уровня модели OSI					
1.1	Конфигурирование коммутаторов 2-го уровня		+			
1.2	Настройка протоколов 2-го уровня		+			
2	Построение сетей на коммутаторах 3-го уровня модели OSI					
2.1	Конфигурирование коммутаторов 3-го уровня			+		
2.2	Настройка протоколов 3-го уровня			+		
3	Построение учебной локальной сети на коммутаторах и маршрутизаторах					
3.1	Построение учебной локальной сети на коммутаторах				+	+
3.2	Объединение локальных сетей в единую сеть с помощью двух магистральных маршрутизаторов				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25