

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии глобальных сетей

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерные сети и технологии

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 20.10.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Технологии глобальных сетей» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ технологий глобальных сетей, использования сетевого оборудования и сетевых протоколов в глобальных сетях, а также в крупных корпоративных сетях предприятий.

Слушатель получает систематизированные теоретические и практические знания в области технологий глобальных сетей, должен научиться использовать технологии глобальных сетей на базе современного сетевого оборудования в соответствии со стандартами и выполнять задачи по настройке оборудования и поддержке работоспособности сети.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с типами каналов и протоколов WAN.
- Изучение протокола маршрутизации глобальных сетей BGP.
- Изучение протокола маршрутизации OSPF применительно к технологиям глобальных сетей.
- Изучение принципов работы технологии MPLS.
- Рассмотрение вопросов конфигурирования MPLS VPN.
- Технологии программно-конфигурируемых сетей.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность

- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области профессиональной деятельности;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований объектов профессиональной деятельности;
- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области связи, информационных и коммуникационных технологий;
- участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области информатики и вычислительной техники на транспорте;
- научное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники.

Проектная деятельность

- Разработка, проектирование и модернизация глобальных компьютерных сетей и информационных систем;

- Разработка систем управления глобальными компьютерными сетями.
Производственно-технологическая деятельность
- Разработка технологических решений при проектировании глобальных компьютерных сетей;
- Разработка технологических решений для систем управления глобальными компьютерными сетями.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-6 - Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

ПК-1 - Способность проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия;

ПК-3 - Способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- современное состояние теоретической и технической базы вычислительных систем и сетей;
- протоколы управления и передачи информации в глобальных сетях;
- стандарты, регламентирующие интерфейс, производителей различных платформ сетевого оборудования.

Уметь:

- применять наиболее перспективные подходы и технологии к разработке компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации, использующих распределенный принцип организации;
- применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, в том числе, управление инфраструктурой глобальных сетей;
- получать из открытых источников релевантную профессиональную информацию и анализировать ее.

Владеть:

- навыками проведения анализа и интерпретации результатов, организации процесса использования и мониторинга функционирования инфраструктуры глобальных сетей;

- принятия управленческих решений;

- выбора способов реагирования на проблемы и выделение необходимых ресурсов;

- разработки сценариев использования сетевого оборудования и протоколов в глобальных сетях, анализа результатов научных исследований; обобщения результатов научных исследований;

- получения данных из литературных источников, реферативных и информационных изданий по сетевым технологиям.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Тема 1. Введение в глобальные сети (WAN). Типы каналов WAN. Описываются глобальные сети, типы каналов: выделенные линии, соединение с коммутацией каналов, соединение с коммутацией пакетов. Обзор протоколов взаимодействия и оборудования WAN. Проводится обзор протоколов и технологий глобальных сетей и соответствующего оборудования. Маршрутизатор как основной программно-аппаратный комплекс обработки информации в глобальных сетях.</p> <p>Тема 2. Протокол BGP. Автономные системы BGP. Рассматриваются типы автономных систем (АС), работа протокола BGP при транзитной маршрутизации, в многопортовых АС. Проектирование АС. Фильтрация маршрутов в транзитных АС. Описываются задачи фильтрации маршрутов. Рассматривается фильтрация маршрутов с использованием ACL, атрибуту AS-path, route-map, по атрибуту community, по спискам префиксов. Оптимизация работы BGP. Описываются способы оптимизации работы протокола BGP. Рассматривается использование Отражатели маршрутов, Агрегирование маршрутов, Конфедерации BGP, Снижение влияния нестабильности маршрутов.</p> <p>Тема 3. Протокол OSPF в глобальных сетях. Рассматриваемые вопросы: Маршрутизаторы областей и граничные маршрутизаторы. Типы областей OSPF. Типы LSA. Организация виртуальных каналов. Суммирование маршрутов, перераспределение OSPF в другие протоколы. Синхронизация базы данных о состоянии каналов.</p> <p>Тема 4. Технология MPLS. Базовые концепции технологии MPLS. Рассматриваются преимущества использования MPLS, терминология, назначение протоколов, принцип работы. Технология VPN. Рассматриваются виды моделей VPN, характеристики сетей MPLS-VPN, поддержка системы адресации и маршрутизации, топологии сетей MPLS-VPN.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Основы конфигурирования MPLS VPN. Рассматривается решение задачи конфигурирования MPLS VPN на основном уровне (core network), на уровне подсоединения MPLS VPN пользователей. Показывается проверка связи между пользователями</p> <p>Тема 5. Технологии программно-конфигурируемых сетей (SDN). Рассматриваемые вопросы: Архитектура SDN. Преимущества использования SDN в глобальных сетях. Протокол OpenFlow. Сетевая ОС.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Лабораторная работа № 1. Удаленные BGP соседи. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по конфигурированию протокола BGP на удаленных маршрутизаторах.</p> <p>Лабораторная работа № 2. Работа протокола BGP в многопортовых AC. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию протокола BGP в многопортовых AC.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Фильтрация маршрутов в протоколе BGP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по применению механизмов фильтрации маршрутов поддерживаемых протоколом BGP.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Отражатели маршрутов BGP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разделению сети на кластеры с использованием отражателей маршрутов BGP.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Области OSPF. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по использованию протокола OSPF в глобальных сетях.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Настройка сети с поддержкой MPLS VPN. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по настройке сети с поддержкой MPLS VPN.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Желенков Б.В. Основы построения опорных сетей ISP : учеб. пособие по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. 4 курса спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", магистров напр. "Информатика и выч. техника" / МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2009. - 148 с. : ил. - Библиогр.: с. 147. - 100 экз. - (в пер.) : 111.13 р.	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/10-1299.pdf . (дата обращения 04.10.2022)Текст : непосредственный 004 Ж51
2	Голдовский Я.М. Проектирование кампусных сетей : учеб. пособие по дисц. "Сети ЭВМ и телекоммуникации" для студ. спец. "Информатика и вычислительная техника" /; МИИТ. Каф. "Вычислительные	URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/10-1289.pdf . (дата обращения 04.10.2022)текст : непосредственный. 004 Г60

	системы и сети". - М. : МИИТ, 2009. - 130 с. : ил. - - Библиогр.: с. 130. - 100 экз. - (в пер.) : 99.86 р.	
3	Голдовский Я.М., Желенков Б.В., Цыганова Н.А. Маршрутизация в компьютерных сетях : [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисц. "Сети и телекоммуникации" для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : РУТ(МИИТ), 2017. - 114 с. - 100 экз. - Б. ц.	- URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-407.pdf . (дата обращения 04.10.2022) [Электронный ресурс]681.3 Г60
4	Желенков Б.В., Технология MPLS. М.: МИИТ, 2010. 64с.УДК 681.3 Ж51	Ауд. 1327 30 экз.
5	В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 944 с. : ил. - ("Учебники для вузов"). - Библиогр.: с. 917. - ISBN 978-5-496-00004-8 (в пер.) : 470.00 р.	научно-техническая библиотека МИИТ(дата обращения 04.10.2022)полочный шифр 004 О-54.Текст : непосредственный.20 экз.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ(МИИТ) <http://library.miit.ru/>
Официальный сайт по поддержке решений Cisco <https://www.cisco.com/>
Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>
Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>
Тематический форум по информационным технологиям
<http://habrahabr.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Office (Power Point)

Для проведения лабораторных работ необходимы персональные компьютеры с рабочими местами. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Office (Word).
- Интерфейсная программа Putty

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ:

компьютеры с предустановленным Microsoft Windows не ниже WindowsXP и процессором не ниже Pentium 4.

- наглядные пособия: образцы кабелей.
- кабель UTP и разъемы RJ-45
- сетевое оборудование.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Вычислительные системы,
сети и информационная
безопасность»

Желенков Борис
Владимирович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Клычева