

**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)**

**Проектирование компьютерных 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: 14.04.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование компьютерных сетей» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ проектирования компьютерных сетей любых масштабов.

Слушатель получает систематизированные теоретические и практические знания в области проектирования компьютерных сетей, должен научиться проектировать сети уровня кампуса, корпоративной сети предприятия, сервис провайдера на базе современного сетевого оборудования в соответствии со стандартами.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с особенностями проектирования СКС.
- Рассмотрение параметров и характеристик корпоративных сетей.
- Изучение технологии передачи данных.
- Изучение принципов проектирования сети с использованием протоколов OSPF и BGP.

## 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;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

**УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

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

### **Знать:**

- методы организации исследовательских и проектных работ;
- принципы и методы организации и руководства работой команды;
- современное состояние теоретической и технической базы вычислительных систем и сетей;
- протоколы управления и передачи информации в компьютерных сетях;

- стандарты проектирования компьютерных сетей;
- модели стандарты, регламентирующие интерфейс;
- производителей различных платформ сетевого оборудования.

**Уметь:**

- оценивать эффективность проекта на всех фазах;
- ставить цели и определять пути их достижения;
- 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 сетей;
- получать из открытых источников релевантную профессиональную информацию и анализировать ее.

**Владеть:**

- навыками проектной деятельности;
- современными методами и средствами моделирования и проектирования компьютерных сетей;
- владеть навыками организатора и руководителя команды при проектировании компьютерных сетей;
- разработки сценариев использования сетевого оборудования и протоколов в компьютерных 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 5 з.е. (180 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	Семестр №2
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 132 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	Инфраструктура информационных потоков предприятия Рассматриваемые вопросы: - Организационная инфраструктура предприятия – как инфраструктура информационных потоков. - Используемые сетевые приложения и расчет требуемой пропускной способности. Разбиение подразделений на подсети и расчет адресного плана.
2	Структурированная кабельная система (СКС). Рассматриваемые вопросы: - Стандарты СКС. Преимущества стандартизации. - Преимущества СКС. - Особенность проектирования СКС. - Функциональные элементы СКС.
3	Структурированная кабельная система (СКС). Иерархия СКС. Рассматриваемые вопросы: - Приводится иерархия СКС. - Подробно рассматриваются элементы СКС: горизонтальная подсистема, вертикальная подсистема, магистральная подсистема, подсистема рабочего места.
4	Структурированная кабельная система (СКС). Разработка СКС. Рассматриваемые вопросы: - Описываются этапы разработки СКС и требования к ее элементам: обеспечение энергоснабжения,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	установка разъемов и розеток, прокладка и монтаж кабеля, выбор мест размещения распределительные щиты и коммутационные панели. - Приводятся требования, предъявляемые при тестировании структурированной кабельной сети, оборудование для тестирования. - Рассматриваются правила оформления документации и эксплуатации СКС.
5	<b>Особенности организации корпоративных сетей. Характеристики корпоративных сетей.</b> Рассматриваемые вопросы: - Требования, предъявляемые к сетям, и их анализ. - Структура распределенной сети. - Описывается структура распределенной сети как иерархическая модель, ее уровни и необходимое оборудование.
6	<b>Особенности организации корпоративных сетей. Модульный подход к проектированию сети.</b> Рассматриваемые вопросы: - Рассматривается модульный подход к проектированию сети, на основе Cisco SONA. - Структура опорной сети провайдера. - Рассматриваются основные сегменты сети, их структурная организация и назначение.
7	<b>Технологии передачи данных.</b> Рассматриваемые вопросы: - Рассматриваются основные технологии передачи данных, используемые при построении сетей на различных уровнях.
8	<b>Выбор оборудования и протоколов маршрутизации. Выбор оборудования.</b> Рассматриваемые вопросы: - Рассматривается выбор активного сетевого оборудования для каждого уровня иерархии.
9	<b>Выбор оборудования и протоколов маршрутизации. Выбор протоколов маршрутизации.</b> Рассматриваемые вопросы: - Рассматриваются характерные особенности протоколов маршрутизации и возможности их применения на разных уровнях.
10	<b>Архитектура защищенной сети на примере Cisco SAFE. Архитектура безопасности Cisco SAFE.</b> Рассматриваемые вопросы: - Целостность системы. - Жизненный цикл атаки. - Архитектура Cisco SAFE. - Возможности, архитектура, дизайн.
11	<b>Архитектура защищенной сети на примере Cisco SAFE. Защищенная сеть кампуса.</b> Рассматриваемые вопросы: - Анализ информационных потоков. - Плоскость атак – человек, сетевые устройства, уровень доступа, уровень распределения, уровень ядра.
12	<b>Модель угроз безопасности информации в сети. Оценка угроз безопасности.</b> Рассматриваемые вопросы: - Задачи, решаемые в ходе оценки угроз безопасности информации - Исходные данные для оценки угроз безопасности информации нормативно-правовые и методические документы, используемые для оценки угроз безопасности информации и разработки модели угроз.
13	<b>Модель угроз безопасности информации в сети. Информационная структура</b>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>предприятия и её характеристика как объекта защиты .</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечень категорий информации ограниченного доступа, обрабатываемой в сети предприятия, и уровень их конфиденциальности.</li> <li>- Перечень лиц, имеющих доступ к информационным ресурсам, с указанием их уровня полномочий.</li> <li>- Матрица доступа или полномочий субъектов доступа.</li> </ul>
14	<p>Обеспечение отказоустойчивости при построении сети.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отказоустойчивость на физическом уровне.</li> <li>- Отказоустойчивость на канальном уровне.</li> <li>- Отказоустойчивость на сетевом уровне.</li> </ul>
15	<p>Применение протоколов OSPF и BGP.Проектирование сети с маршрутизацией по протоколу OSPF.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассматриваются особенности проектирования сети с использованием протокола маршрутизации OSPF и его конфигурирование.</li> </ul>
16	<p>Применение протоколов OSPF и BGP.Проектирование сети с маршрутизацией по протоколу BGP.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассматриваются особенности проектирования сети с использованием протокола маршрутизации BGP и его конфигурирование.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Информационные потоки предприятия.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по анализу информационной инфраструктуры предприятия для построения компьютерной сети.</p>
2	<p>Информационные потоки предприятия(продолжение).</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по расчету требуемой пропускной способности сети и расчету адресного плана предприятия.</p>
3	<p>Разработка структурированной кабельной системы.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по составлению проектной документации и управлению проектом на примере разработки структурированной кабельной системы.</p>
4	<p>Разработка структуры сети провайдера.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по проектированию структуры сети провайдера.</p>
5	<p>Модель угроз безопасности информации в сети.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по оценке угроз безопасности и построению модели угроз сети.</p>
6	<p>Обеспечение отказоустойчивости при построении сети.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по обеспечению отказоустойчивости сети на уровне физических соединений и с помощью протоколов резервирования.</p>
7	<p>Разработка структуры сети с использованием протокола OSPF.</p> <p>В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разработке структуры сети с использованием протокола OSPF.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Разработка структуры сети с использованием протокола BGP. В результате выполнения работы студент получит практические навыки по разработке структуры сети с использованием протокола BGP.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF, HSRP.

2. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF, VRRP.

3. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF, GLBP.

4. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в одной AS, VRRP.

5. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в одной AS, VRRP.

6. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в одной AS, GLBP.

7. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в нескольких AS, VRRP.

8. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в нескольких AS, VRRP.

9. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов BGP в нескольких AS, GLBP.

10. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF и BGP, HSRP.

11. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF и BGP, VRRP.

12. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF и BGP, GLBP.

13. Разработать корпоративную сеть передачи данных с использованием протоколов OSPF и BGP, GLBP.

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. Учебное пособие. М.: МИИТ, 2009. 147с.УДК 681.3 Ж51	Кафедра ВССиИБ,Ауд. 1327,30 экз(дата обращения: 31.03.2024)
2	Голдовский Я.М. Проектирование кампусных сетей: Учебное пособие. М.: МИИТ, 2009. 130с.УДК 681.3 Г60	Кафедра ВССиИБ,Ауд. 1327,30 экз(дата обращения: 31.03.2024)
3	Глобальные сети: учебно-методическое пособие / М. А. Захаров, А. А. Митьковский, А. Д. Пономарев, А. В. Пролетарский. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4918-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/book/62059">https://e.lanbook.com/book/62059</a> (дата обращения: 31.03.2024)
4	Проектирование сети кампуса : учебное пособие / Б. И. Ващенко, И. П. Иванов, Л. И. Колобаев, В. В. Сюзев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 64 с. — ISBN 5-7038-2944-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/62059">https://e.lanbook.com/book/62059</a> (дата обращения: 31.03.2024)
5	Желенков Б.В. Маршрутизация в глобальных сетях. Протокол BGP. М.: МИИТ, 2009.182с.УДК 681.3 Ж51	<a href="http://library.miiit.ru/miiitpublishing/12-1780.pdf">http://library.miiit.ru/miiitpublishing/12-1780.pdf</a> (дата обращения: 31.03.2024)
6	В.Г.Олифер, Н.А.Олифер.Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов по напр. "Информатика и вычислительная техника" - 4-е изд.ISBN 978-5-49807-389-7	научно-техническая библиотека МИИТ,15 экз. (дата обращения: 31.03.2024)

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

Научно-техническая библиотека РУТ(МИИТ) <http://library.miiit.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 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

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 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»

Б.В. Желенков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Андриянова