

**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 специалитета  
по специальности  
10.05.01 Компьютерная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Компьютерные сети**

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

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: 17.10.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные сети» является формирование компетенций по теоретическим и практическим основам сетевых технологий, аппаратного и программного обеспечения компьютерных сетей.

В процессе изучения дисциплины «Компьютерные сети» у студентов должны формироваться компетенции для следующих видов деятельности:

контрольно-аналитической;  
научно-исследовательской;  
организационно-управленческой;  
проектной;  
эксплуатационной.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-2** - Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-10** - Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;

**ОПК-11** - Способен разрабатывать политики безопасности, политики управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации и требований по защите информации;

**ОПК-12** - Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения;

**ПК-11** - Способен проводить проверки эффективности и выполнять работы по восстановлению работоспособности программных, программно-аппаратных и технических средств, подсистем защиты информации.

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

**Знать:**

- виды сетей и сетевые технологии;
- организацию межсетевого воздействия; типы каналов связи;
- аппаратно-программные компоненты компьютерных сетей;
- принципы передачи данных; сетевые стандарты, сетевые модели, протоколы, стеки коммуникационных протоколов;
- методы и средства конфигурирования и контроля работоспособности средств безопасности, поддерживаемых сетевым оборудованием;
- критерии оценки качества функционирования компьютерных сетей.

**Уметь:**

- организовывать, конфигурировать и администрировать компьютерные сети;
- анализировать и применять модели компьютерных сетей при решении профессиональных задач;
- работать с протоколами разных уровней;
- находить уязвимости в компьютерных сетях, оценивать возможные вредоносные действия и решать задачи по минимизации вредоносных воздействий на компьютерные сети.

**Владеть:**

- навыками моделирования и проектирования компьютерных сетей и их элементов;
- навыками по настройке сетевого оборудования, устранению ошибок при передаче информации;
- навыками администрирования, оценки безопасности, применению методов и средств защиты компьютерных сетей.

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.

		№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
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 94 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>1. ВВЕДЕНИЕ В СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация сетей;</li> <li>- основные понятия и определения;</li> <li>- характеристики и требования, предъявляемые к сетям;</li> <li>- критерии оценки качества;</li> <li>- конвергенция телекоммуникационных и компьютерных сетей.</li> </ul> <p>2. «ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА». СТАНДАРТИЗАЦИЯ Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эталонная модель OSI;</li> <li>- драйверы устройств и OSI;</li> <li>- расширения модели OSI;</li> <li>- стеки коммуникационных протоколов; стеки OSI и TCP/IP.</li> </ul> <p>3. СТРУКТУРИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сетевые топологии;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы структуризации сетей;</li> <li>- типы каналов связи;</li> <li>- кабельные линии;</li> <li>- беспроводная среда;</li> <li>- стандарты;</li> <li>- физическое и логическое кодирование данных.</li> </ul> <p><b>4. КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, принципы работы устройств;</li> <li>- модемы;</li> <li>- концентраторы;</li> <li>- повторители;</li> <li>- мосты;</li> <li>- маршрутизаторы;</li> <li>- гибридные устройства;</li> <li>- шлюзы;</li> <li>- коммуникационные службы;</li> <li>- соединения, удаленный доступ.</li> </ul> <p><b>5. СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды протоколов;</li> <li>- принципы построения IP – адресов;</li> <li>- протоколы разных уровней;</li> <li>- протоколы канального уровня для выделенных линий;</li> <li>- алгоритмы и протоколы маршрутизации;</li> <li>- протоколы управления сетями.</li> </ul> <p><b>6. ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коммутируемые линии;</li> <li>- виды коммутации;</li> <li>- виртуальные каналы;</li> <li>- локальные сети – стандарты, технологии;</li> <li>- глобальные сети – стандарты и технологии.</li> </ul> <p><b>7. БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация беспроводных технологий;</li> <li>- организация беспроводных широкополосных сетей;</li> <li>- методы планирования зоны покрытия;</li> <li>- показатели качества обслуживания;</li> <li>- модели пространственной организации;</li> <li>- угрозы и уязвимости беспроводных сетей, разведка, атаки;</li> <li>- защита беспроводных сетей, рекомендации и стандарты.</li> </ul> <p><b>8. ВИРТУАЛЬНЫЕ ЧАСТНЫЕ СЕТИ VPN (VIRTUAL PRIVATE NETWORK).</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды соединений, построение виртуальных частных сетей;</li> <li>- технологии и алгоритмы шифрования в VPN, протоколы;</li> <li>- структуры данных при передаче;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- нормативные документы.</p> <p><b>9. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ</b>  Рассматриваемые вопросы:  - методологическая основа моделирования сетей, понятия теории моделирования;  - системы моделирования;  - виды и классификация моделей КС;  - требования, предъявляемые к моделям сетей КС;  - модели сетей и их элементов;  - особенности моделирования информационных потоков;  - СМО и СеМО;  - модели надежность КС и их элементов;  - модели оценки производительности канала связи и другие модели.</p> <p><b>10. ПОЛИТИКА БЕЗОПАСНОСТИ</b>  Рассматриваемые вопросы:  - конфигурирование и логическая организация сети;  - подходы к проектированию системы информационной безопасности сетей, стандарты;  - иерархия доменов;  - мониторинг ресурсов, событий сети, сетевого трафика;  - настройки политика безопасности;  - оптимизация выбора методов, мер и средств защиты.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>1. УРОВНИ МОДЕЛИ OSI</b>  Результат выполнения лабораторной работы – электронный отчет с результатами тестирования.</p> <p><b>2. МЕТОДЫ ЦИФРОВОГО КОДИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ</b>  Результат выполнения лабораторной работы – закодированная последовательность бит с помощью методов физического и логического кодирования в виде временных диаграмм.</p> <p><b>3. ОБЖИМ КАБЕЛЯ</b>  Результат выполнения лабораторной работы - работоспособный кабель для соединения сетевых устройств.</p> <p><b>4. ОЦЕНКА НАГРУЗКИ, ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ</b>  Результат выполнения лабораторной работы – отчет с представленными расчетами нагрузки на сеть, оценки пропускной способности сети, расчета коэффициента использования сети.</p> <p><b>5. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ТРАКТА СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ</b>  Результат выполнения лабораторной работы – отчет с расчетными данными вероятности работоспособного состояния тракта сети данных сети на основе вероятности работоспособных состояний его элементов.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	6. НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛОВ VRRP, HSRP, GLBP ДЛЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МАРШРУТИЗАТОРОВ CISCO Результат выполнения лабораторной работы – правильно работающие протоколы.
	7. АНАЛИЗ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПРОВОДНЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СЕТЕЙ Результат выполнения лабораторной работы - сравнительный анализ характеристик беспроводных технологий и моделей пространственной организации БПШС.
	8. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ Результат выполнения лабораторной работы – модель работы сети/элементов сети.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к лабораторным работам
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа «Моделирование компьютерных сетей и их элементов, расчет основных сетевых характеристик» направлена на развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований.

Цель курсовой работы заключается в овладении методами моделирования сетей и их элементов, а также в закреплении теоретических знаний по расчету основных характеристик компьютерных сетей.

Примерный перечень тем курсовых работ:

- Решение общей задачи топологического синтеза корпоративной сети, объединяющей центральный офис, два филиала и центр обработки данных.
- Решение общей задачи топологического синтеза локальной сети с «чистой» ДМЗ.
- Оценка задержки передачи сообщений в сети.
- Модель выбора оптимальных потоков в сети.
- Реализация модели Ли.

- Реализация модели Okumura-Nata (расчет основных потерь передачи от радиопередатчика к радиоприемнику).
- Расчет надежности работы отдельных элементов сети.
- Задача выбора пропускных способностей каналов связи.
- Анализ очереди в узле с ограниченной буферной памятью.
- Расчет производительности канала связи сети.
- Анализ очередей в открытых моделях сетей в условиях большой нагрузки.
- Разработка алгоритма моделирования трафика.
- Оптоэлектронные атмосферные каналы передачи данных в компьютерных сетях – расчет затухания оптического сигнала из-за рассогласования сигналов передатчика и приемника.
- Модели расчета анализа задержки сообщений и выбора пропускных способностей каналов связи.
- Расчет распространения радиоволн - модель свободного пространства (затухание в свободном пространстве).
- Реализация метода оценки связности сети с помощью алгоритма Клейтмана.
- Беспроводная локальная сеть в условиях высокой нагрузки - оценка пропускной способности.
- Модели расчета основных характеристик каналов связи - максимальной скорости передачи, добротности канала связи.
- Реализация метода оценки связности сети с помощью алгоритма Ивена.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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.).	Библиотека РУТ (дата обращения 04.10.2022)полочный шифр 004 О-54. Текст: непосредственный.
2	Стригунов, В.В. Введение в компьютерные сети: учеб. пособие /	<a href="https://pnu.edu.ru/media/filer_public/30/5b/305b9015-d0bb-4374-">https://pnu.edu.ru/media/filer_public/30/5b/305b9015-d0bb-4374-</a>



	В. В. Стригунов; (науч. ред. Э. М. Вихтенко). – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 103 с. ISBN 978-5-7389-1860-5	b38125069acb44a0/strugunov_vvedenie_seti.pdf(дата обращения: 10.10.2022). - Текст: электронный.
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.	Электронный ресурс] 681.3 Г60. (дата обращения 04.10.2022) - Текст: электронный.

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

Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>

Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Программа для ЭВМ «Система многоуровневого моделирования корпоративных телекоммуникационных сетей» // М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

Программа «Netlabs».

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET.

#### 9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры  
«Вычислительные системы, сети и  
информационная безопасность»

И.Е. Сафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин