

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль                   |
|------------|--------------------------|
| 1160949    | Технологии маршрутизации |

Екатеринбург

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                    | <b>Учетные данные</b>                                     |
|--|---|
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи | <b>Код ОП</b><br>1. 11.03.02/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 11.03.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя<br/>Отчество</b>        | <b>Ученая<br/>степень, ученое<br/>звание</b>              | <b>Должность</b>         | <b>Подразделение</b>                                |
|--------------|--|---|--------------------------|---|
| 1            | Зенков Александр<br>Владимирович       | без ученой<br>степени, без<br>ученого звания              | Старший<br>преподаватель | Департамент<br>радиоэлектроники и<br>связи          |
| 2            | Папуловская<br>Наталья<br>Владимировна | кандидат<br>педагогических<br>наук, без<br>ученого звания | Доцент                   | информационных<br>технологий и систем<br>управления |
| 3            | Саблина Наталья<br>Григорьевна         | без ученой<br>степени, без<br>ученого звания              | Старший<br>преподаватель | Департамент<br>радиоэлектроники и<br>связи          |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии маршрутизации**

## **1.1. Аннотация содержания модуля**

Модуль знакомит с основными понятиями и технологиями сетей. Используемый интерактивный курс формирует навыки, необходимые для проектирования и внедрения небольших сетей в самых разнообразных областях применения. Обучение построено по принципу: практическая отработка навыков — залог эффективного обучения. Учебная программа включает интерактивные упражнения, базирующиеся на технологии e-doing, цель которой стимулировать обучение, закрепить полученные знания, обогатить учебный процесс и таким образом способствовать более быстрому усвоению материала.

## **1.2. Структура и объем модуля**

Таблица 1

| <b>№ п/п</b>            | <b>Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения</b> | <b>Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах</b> |
|-------------------------|---|--|
| 1                       | Технологии маршрутизации  | 3  |
| <b>ИТОГО по модулю:</b> |   | 3  |

## **1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе**

|   |  |
|---|--|
| <b>Пререквизиты модуля</b>                | 1. Информационные технологии и сервисы |
| <b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b> | Не предусмотрены                       |

## **1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю**

Таблица 2

| <b>Перечень дисциплин модуля</b> | <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>  |
|----------------------------------|---|--|
| 1                                | 2   | 3  |
| Технологии маршрутизации         | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей | У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний<br>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | развития природы, человека и общества   |   |
|  | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>   |
|  | ПК-1 - Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы   | <p>З-1 - Сформулировать принципы построения и функционирования коммутируемых сетей</p> <p>З-2 - Различать протоколы, используемые в сетях связи</p> <p>З-3 - Изложить основы технической эксплуатации коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать данные о работе сети</p> <p>У-2 - Выявлять и регистрировать неисправности на оборудовании коммутационной подсистемы</p> <p>У-6 - Анализировать трафик, статистику, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети</p> <p>П-1 - Выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов</p> <p>П-2 - Регистрировать в сети новые сетевые элементы и коды</p> <p>П-3 - Вносить изменения в маршрутизацию сигнального и голосового трафика на оборудовании коммутационных подсистем и сетевых платформ</p> <p>П-4 - Устранять неисправности оборудования коммутационной подсистемы</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | П-7 - Осуществлять расширение и модернизацию узлов пакетной передачи данных |
|--|--|---|

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии маршрутизации**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>         | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b>                  | <b>Должность</b>             | <b>Подразделение</b>                                   |
|--------------|-------------------------------------|---|------------------------------|--|
| 1            | Зенков Александр<br>Владимирович    | без ученой<br>степени, без<br>ученого звания              | Старший<br>преподавате<br>ль | Департамент<br>радиоэлектроники<br>и связи             |
| 2            | Папуловская Наталья<br>Владимировна | кандидат<br>педагогических<br>наук, без ученого<br>звания | Доцент                       | информационных<br>технологий и<br>систем<br>управления |
| 3            | Саблина Наталья<br>Григорьевна      | без ученой<br>степени, без<br>ученого звания              | Старший<br>преподавате<br>ль | Департамент<br>радиоэлектроники<br>и связи             |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Зенков Александр Владимирович, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи
- Папуловская Наталья Владимировна, Доцент, информационных технологий и систем управления
- Саблина Наталья Григорьевна, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;  
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*               | Содержание   |
|-------------------|--|--|
| 0                 | Запуск введения в курс                 | Данный курс описывает архитектуру, структуру, функции, компоненты и модели Интернета и других компьютерных сетей. Учебная программа охватывает такие темы как: принципы и структура IP-адресации, основные концепции, среды передачи данных и принципы работы сетей Ethernet. По окончании этого курса вы сможете создавать простые локальные сети, выполнять базовую настройку маршрутизаторов и коммутаторов, а также применять схемы IP-адресов |
| 1                 | Изучение сети                          | В этой главе представлена платформа сетей передачи данных, от которой наши социальные и деловые отношения зависят все в большей степени. Этот материал закладывает основу для изучения услуг, технологий и проблем, с которыми имеют дело специалисты по сетям при проектировании, реализации и поддержке современных сетей.   |
| 2                 | Настройка сетевой операционной системы | Сетевая операционная система обеспечивает работу оборудования устройств и предоставляет интерфейс для взаимодействия с пользователями. В учебном курсе CCNA  |

|   |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
|   |                                 | слушатели учатся настраивать и устройства, подключенные к сети (оконечные устройства, такие как ПК), и устройства, соединяющие сети друг с другом (промежуточные устройства, такие как маршрутизаторы и коммутаторы). Приобретение навыков настройки операционной системы Cisco IOS на маршрутизаторах и коммутаторах Cisco составляет значительную часть учебной программы Cisco CCNA.  |
| 3 | Сетевые протоколы и подключения | <p>Сети играют все большую и большую роль во взаимодействии между людьми. Люди общаются в сети из абсолютно разных мест. Дискуссии в аудиториях переносятся в чаты, а обсуждения в сети продолжаются в аудиториях. Ежедневно разрабатываются новые сервисы для использования преимуществ сети.</p> <p>Вместо разработки уникальных, отдельных систем для каждого нового сервиса, в сетевой отрасли в целом стал применяться подход, который позволяет разработчикам понять принцип работы текущих сетевых платформ и поддерживать эти платформы. Такой подход используется для упрощения разработки новых технологий с целью поддержки будущих потребностей связи и совершенствования технологий.</p> <p>В основе такого подхода к разработке лежит использование общепринятых моделей, описывающих сетевые правила и функции.</p> <p>В этой главе вы узнаете об этих моделях, а также о стандартах работы сетей и принципах обмена данными по сети.</p> |
| 4 | Сетевой доступ                  | В начале этой главы представлена информация об основных функциях физического уровня, а также о стандартах и протоколах, управляющих передачей данных по физической среде локальной сети. Кроме того, в данной главе рассказывается о функциях канального уровня и связанных с ним протоколах.  |
| 5 | Ethernet                        | В этой главе подробно рассматриваются характеристики и работа технологии Ethernet по мере ее развития, начиная с совместно используемой среды передачи данных и свободного обмена данными и заканчивая современной высокоскоростной и полнодуплексной технологией.   |
| 6 | Сетевой уровень                 | В этой главе основное внимание уделено роли сетевого уровня. В ней анализируется процесс разделения сетей на группы узлов для управления потоком пакетов данных в пределах одной сети. Кроме того, в ней описываются способы упрощения обмена данными между сетями. Такой межсетевой обмен данными называется маршрутизацией.  |
| 7 | IP-адресация                    | В этой главе подробно рассматриваются структура адресов и их применение в создании и тестировании IP-сетей и подсетей  |

|           |                                  |   |
|-----------|----------------------------------|---|
| <b>8</b>  | Разделение сетей IP на подсети   | В этой главе подробно описано создание и присвоение адресов IP-сети и подсети с помощью маски подсети.  |
| <b>9</b>  | Транспортный уровень             | Процессы, описанные в транспортном уровне OSI, обеспечивают прием данных от уровня приложений и их подготовку для пересылки на сетевом уровне. Компьютер-отправитель устанавливает связь с компьютером-получателем, чтобы определить, как разделить данные на сегменты, как предотвратить их потери и как проверить доставку всех сегментов. Транспортный уровень можно сравнить с отделом отгрузки продукции, который занимается подготовкой к отправке одного заказа, состоящего из нескольких посылок. |
| <b>10</b> | Уровень приложений               | В этой главе мы узнаем о роли уровня приложений, а также о том, как приложения, сервисы и протоколы на этом уровне обеспечивают надежную передачу данных по сети.   |
| <b>11</b> | Создание сети небольшого размера | До настоящего момента в рамках курса мы рассматривали, как сеть передачи данных помогает людям общаться, анализировали компоненты каждого уровня модели OSI и операции в рамках протоколов TCP/IP, подробно изучали сеть Ethernet — универсальную технологию локальных сетей. Задача следующего этапа — узнать, как собрать эти элементы вместе, чтобы получить работающую сеть.  |

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности              | Вид воспитательной деятельности   | Технология воспитательной деятельности   | Компетенция   | Результаты обучения   |
|--|---|--|---|---|
| Формирование информационной культуры в сети интернет | дистанционное образование<br>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях<br><br>общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент- | Технология образования в сотрудничестве<br><br>Технология самостоятельной работы | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности<br><br>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, |

|  |                                      |  |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
|  | студент», «студент-группа студентов» |  |  | используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа |
|--|--------------------------------------|--|--|--|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии маршрутизации**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Основы построения объединенных сетей по технологиям CISCO : практическое пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234541> (Электронное издание)
2. Буранова, , М. А.; Конфигурация протокола динамической маршрутизации OSPF на основе оборудования Cisco : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/71848.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Teare, D.; Implementing Cisco IP routing (ROUTE) foundation learning guide. Foundation learning for the ROUTE 642-902 exam; Cisco Press, Indianapolis, IN; 2010 (12 экз.)
2. Froom, R.; Implementing Cisco IP switched networks (SWITCH) foundation learning guide; Cisco Press, Indianapolis; 2010 (12 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронный учебный курс "Компьютерные сети" <https://elearn.urfu.ru/user/index.php?id=6568>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://www.cisco.com › solutions › enterprise-networks>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технологии маршрутизации

#### Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий                     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения  |
|-------|----------------------------------|---|--|
| 1     | Лекции                           | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами<br>Подключение к сети Интернет  | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES<br>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X ( L-C4500X-16P-IP-ES)<br>Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S) |
| 2     | Лабораторные занятия             | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами<br>Подключение к сети Интернет | Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)<br>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X ( L-C4500X-16P-IP-ES)<br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 3     | Самостоятельная работа студентов | Персональные компьютеры по количеству обучающихся   | Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | Подключение к сети Интернет  | Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X ( L-C4500X-16P-IP-ES)<br><br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br><br>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES   |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br><br>Рабочее место преподавателя<br><br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br><br>Подключение к сети Интернет | Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)<br><br>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X ( L-C4500X-16P-IP-ES)<br><br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br><br>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |