

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
1157329	Системы и сети передачи информации

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математические методы защиты информации	Код ОП 1. 10.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Компьютерная безопасность	Код направления и уровня подготовки 1. 10.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Неустроева Наталья Михайловна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	высокопроизводительны х компьютерных технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Системы и сети передачи информации

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Системы и сети передачи информации» предполагает получение студентами сетевых концепций и технологий, развивает навыки планирования и внедрения сетей в зависимости от поставленных задач

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системы и сети передачи информации	12
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основания информатики и программирования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Системы и сети передачи информации	ОПК-15 - Способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования	З-1 - Классифицировать модели и архитектуры построения сетей З-2 - Описывать устройство маршрутизатора и коммутатора, процесс маршрутизации, устройство таблицы маршрутизации, статическую и динамическую маршрутизацию З-3 - Описывать протоколы маршрутизации IPv2, OSPF, EIGRP

		<p>З-4 - Перечислить основные инструменты управления сетевым оборудованием</p> <p>З-5 - Перечислить различное сетевое программное обеспечение</p> <p>З-6 - Классифицировать виды лицензирования, технологии построения глобальных и беспроводных сетей, используемые для этого протоколы, технологии резервирования, увеличения пропускной способности и масштабирования сетей</p> <p>З-7 - Классифицировать способы атак на локальные сети и методы защиты от них</p> <p>У-1 - Создавать локальные сети, соответствующие поставленной задаче</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальные модели архитектуры сети в зависимости от задачи</p> <p>У-3 - Выбирать оборудование, программное обеспечение и лицензии для построения сети</p> <p>У-4 - Выполнять как базовые, так и продвинутые настройки для маршрутизаторов и коммутаторов</p> <p>У-5 - Настраивать и отлаживать протоколы RIPv2, OSPF, EIGRP, DHCP и технологии VLAN, ACL, NAT, EtherChannel, использовать CDP, LLDP, Syslog</p> <p>У-6 - Настраивать и отлаживать NTP и другие технологии и протоколы</p> <p>У-7 - Проектировать и создавать беспроводные локальные сети</p> <p>У-8 - Выбирать наиболее подходящие технологии построения глобальных сетей</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт построения и настройки коммутируемых и маршрутизируемых компьютерных сетей заданного уровня сложности</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт поиска и устранения неисправностей в построенных сетях</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт проектирование локальной вычислительной</p>
--	--	--

		сети и выбора аппаратно-программных средств для её построения П-4 - Иметь практический опыт проектирования, разработки и отладки серверной и клиентской частей сетевых приложений
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы и сети передачи информации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Неустроева Наталья Михайловна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	высокопроизводи тельных компьютерных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Неустроева Наталья Михайловна, Ассистент, высокопроизводительных компьютерных технологий

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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
1	Маршрутизация	Маршрутизатор. Роль маршрутизатора в сети. Аппаратные и программные компоненты маршрутизатора. Процесс маршрутизации. Базовые настройки маршрутизатора и команды проверки настроек. Таблица маршрутизации. Введение в статическую маршрутизацию. Статический маршрут. Настройки статических маршрутов в IPv4 и IPv6. Методы отладки настроек. Вывод команд. Записи статических маршрутов и подключенных сетей в таблице маршрутизации. Маршрут по умолчанию для сетей IPv4 и IPv6. Введение в динамическую маршрутизацию. Протоколы динамической маршрутизации. Сравнение статической и динамической маршрутизации. Устройство таблицы маршрутизации. Работа протоколов RIPv1 и RIPv2. Настройка протокола RIPv2.
2	Коммутируемые сети	Модели построения сетей. Проектирование современных моделей сетей. Коммутируемые сети. Пересылка кадра в коммутируемой сети. Домены коммутации. Работа коммутатора. Команды базовой настройки коммутатора. Настройки безопасности и удаленного доступа. Определение VLAN. Типы VLAN. VLAN Trunk для

		<p>локальных сетей с несколькими коммутаторами. Настройка и отладка VLAN и VLAN Trunk. Маршрутизация между VLAN.</p>
3	<p>Дополнительные технологии построения маршрутизируемых и коммутируемых сетей</p>	<p>Списки управления доступом. Введение в ACL. Методические указания по настройке ACL. Настройка стандартных ACL в IPv4. Отладка настроек ACL.</p> <p>Протокол автоматической настройки узла. Устройство и работа протокола DHCP в IPv4 и IPv6. Настройка и отладка DHCPv4-сервера и DHCPv4-клиента. Настройка и отладка DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента.</p> <p>Технология преобразования сетевых адресов в IPv4. Характеристики, терминология и работа NAT. Типы NAT. Настройка и отладка NAT. Использование NAT в IPv6.</p>
4	<p>Инструменты обнаружения, управления и обслуживания сетевых устройств</p>	<p>Использование CDP и LLDP для обнаружения сетевых устройств. Инструменты управления сетевыми устройствами NTP и Syslog, их определение, работа и настройка. Обслуживание сетевых устройств, резервное копирование файлов конфигурации, обновление операционной системы. Лицензия.</p>
5	<p>Введение в масштабирование сетей</p>	<p>Понятие масштабирования сетей. Виды сетевых архитектур. Иерархические сети. Проектирование иерархических сетей: выбор архитектуры сети, планирование избыточности, увеличение пропускной способности, увеличение количества пользователей, выбор оборудования, настройка сети.</p>
6	<p>Масштабирование локальных сетей</p>	<p>Избыточность 1 и 2 уровней модели OSI. Проблемы с избыточностью. Протокол STP. Алгоритм работы протокола STP. Типы и характеристики протоколов STP. Настройка протоколов STP (PVST+, Rapid PVST+). Отладка настроек STP. Протокол резервирования первого перехода (FHRP). Концепция протокола FHRP. Типы протоколов FHRP. Настройка и проверка работы протоколов FHRP и GLBP.</p> <p>Агрегирование каналов. Основные понятия. Принцип работы EtherChannel. Протоколы PAgP и LACP. Настройка, проверка, отладка EtherChannel. Беспроводные локальные сети. Введение в беспроводную связь. Компоненты и технологии беспроводной связи. Принципы работы беспроводной LAN (WLAN). Угрозы и обеспечение безопасности для сетей WLAN. Настройка WLAN.</p>
7	<p>Масштабирование на сетевом уровне модели OSI</p>	<p>Протокол OSPF для одной области. Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Алгоритм работы протокола OSPF. Настройка OSPF. Методы защиты в OSPF. Отладка протокола OSPF для одной области.</p> <p>OSPF для нескольких областей. Принцип работы. Типы и принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Настройка и отладка OSPF для нескольких областей.</p> <p>Протокол EIGRP: основные функции, типы пакетов, сообщения. Принцип работы EIGRP. Настройка и отладка EIGRP для сетей IPv4 и IPv6. Расширенные настройки EIGRP: автоматическое объединение, распространение маршрута по</p>

		умолчанию, настройка интерфейсов и настройка защиты. Отладка в работе EIGRP.
8	Образы IOS и лицензирование	Образы IOS. Управление системными файлами IOS. Стандарты присвоения имён. Управление образами Cisco IOS. Лицензирование ПО. Процесс получения лицензии. Проверка и управление лицензиями
9	Технологии построения глобальных сетей	<p>Концепции глобальных сетей (WAN). Цель создания и принцип работы WAN. Обзор и выбор технологий WAN: сервисы, инфраструктуры частных и общедоступных WAN. Выбор сервисов WAN.</p> <p>Соединения «точка-точка». Обзор последовательных соединений типа «точка-точка». Протоколы инкапсуляции WAN. Инкапсуляция HDLC: настройка и отладка. Протокол PPP: принцип работы, настройка и отладка. Настройка аутентификации PPP. Поиск и устранение неполадок подключений WAN.</p> <p>Соединения для удалённого доступа. Широкополосные подключения. Выбор технологии широкополосного подключения. Обзор протокола PPPoE, настройка и отладка PPPoE. Сети VPN. Типы сетей VPN. Обзор протокола GRE, настройка и отладка. Протокол eBGP, особенности проектирования BGP. Настройка и отладка протокола eBGP.</p>
10	Обеспечение безопасности сети	<p>Списки контроля доступа (ACL). Типы ACL в IPv4. Реализация стандартного ACL в IPv4. Расширенные ACL: структура, настройка. ACL для IPv6: создание и настройка. Отладка работы ACL.</p> <p>Безопасность локальных сетей. Атаки на системы информационной безопасности локальной сети. Рекомендации по обеспечению безопасности локальной сети. Системы мониторинга работы локальных сетей.</p> <p>Протокол SNMP: принцип работы, настройка. Анализатор коммутационных портов Cisco. Протокол SPAN: общие сведения, настройка. Использование SPAN для поиска и устранения неполадок.</p>
11	Качество обслуживания	Общие сведения о качестве обслуживания (QoS). Качество передачи данных по сети. Характеристики трафика. Алгоритмы организации очереди. Механизмы QoS: модели, технологии применения.
12	Эволюция сети	<p>Интернет вещей. Элементы Интернета вещей, основополагающие компоненты Интернета вещей. Облачные вычисления. Виртуализация. Инфраструктура виртуальной сети. Программно-определяемые сети.</p> <p>Контроллер.</p>
13	Поиск и устранение неполадок в сети	Методология поиска и устранения неполадок. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляции

		проблемы с помощью многоуровневых моделей. Инструменты для устранения неполадок. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-15 - Способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования	У-3 - Выбирать оборудование, программное обеспечение и лицензии для построения сети

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и сети передачи информации

Электронные ресурсы (издания)

1. Олифер, В. Г.; Основы сетей передачи данных: вводный курс : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2003; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А.; Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для вузов.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронный курс сетевой академии Cisco «Основы информационных технологий»

<https://www.netacad.com/> Доступ: зарегистрированный студент бесплатно

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

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

<http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320> - Списки рекомендованной литературы от ЗНБ

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога

<http://ustu.antiplagiat.ru/index.aspx> - Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и сети передачи информации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Google Chrome

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Не требуется