

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.03 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль): **Информационные системы организаций и предприятий**  
Форма обучения: заочная  
Курс – 2  
Семестр – 3  
Всего зачётных единиц – 3, часов – 108  
Форма отчетности: зачёт – 3 семестр

Программу разработал:  
старший преподаватель И.О. Блакунов

Одобрена на заседании кафедры  
«16» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Козлов

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Курс «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Данная дисциплина изучается в 3-м семестре, и является самостоятельным курсом. На основе знаний, умений и навыков, полученных при изучении данной дисциплины, у студента формируется готовность к созданию сетей малого, среднего размера. Также следует отметить, что ознакомление с материалом курса даёт студенту потенциальную возможность трудоустройства в службу технической поддержки организации-провайдера.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современных учебных интернет-ресурсов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<p><b>ПК-2.</b>Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения и проектировать автоматизированные информационные системы (ERP-системы)</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы и методы описания и анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к информационным системам, методы формализации и структурирования данных, основные методы и технологии проектирования информационных систем, возможности типовых ИС, архитектуру, устройство и функционирование вычислительных сетей, коммуникационное оборудование и сетевые протоколы, теорию баз данных и основы программирования.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к информационным системам, формализовывать и структурировать полученную информацию, осуществлять сравнительный анализ и выбор информационно-коммуникационной технологии для решения поставленных задач, проектировать информационные системы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации, необходимой для решения поставленных производственных задач, навыками по формализации и структурированию данных, навыками работы с прикладным программным обеспечением для проектирования современных информационных систем.</p>
<p><b>ПК-3.</b>Способен создавать прототипы автоматизированных информационных систем (ERP-систем), разрабатывать программный код информационной системы и баз данных информационной системы для управления бизнес-процессами, создавать прикладное программное обеспечение</p>	<p><b>Знать:</b> современные языки программирования, их синтаксис, языки программирования и работы с базами данных, теорию баз данных, инструменты и методы тестирования характеристик ИС и прототипирования пользовательского интерфейса, возможности типовой ИС, ее устройство и функционирование, основы современных операционных систем, систем управления базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> кодировать на языках программирования, тестировать результаты прототипирования, тестировать разрабатываемую ИС (модульное, интеграционное тестирование), обнаруживать и устранять несоответствия и дефекты.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками по созданию прикладного программного обеспечения, разработке прототипов ИС, разработке кода ИС и баз даны ИС, тестирования ИС, устранения обнаруженных несоответствий и дефектов.</p>

### 3. Содержание дисциплины

- Сетевые протоколы и коммуникации.** Рассматриваются базовые понятия, связанные с описанием процесса работы СПД. Изучаются TCP/IP и OSI/ISO модели.
- Базовое конфигурирование устройств компании Cisco.** Рассматриваются идеи и правила, используемые при конфигурировании ОС CiscoIOS.
- Введение в коммутируемые сети.** Рассматриваются основные концепции коммутируемых сетей и конфигурирование коммутаторов.
- Виртуальные локальные сети:** обсуждаются вопросы создания VLAN, их эксплуатация.
- Понятие о маршрутизации.** Межвлановая маршрутизация. Вводится понятие маршрутизации. Рассматривается межвлановая маршрутизация как пример простейшей маршрутизации.
- Статическая маршрутизация.** Изучаются понятие статической маршрутизации и приёмы её внедрения
- Динамическая маршрутизация.** Изучается понятие динамической маршрутизации. Обсуждаются преимущества и недостатки статической и динамической маршрутизации.
- Протокол динамической маршрутизации OSPF.** Изучается протокол OSPF как пример протокола для сетей среднего и большого масштаба.
- Списки контроля доступа.** Изучаются ACL как механизм защиты СПД.
- Протокол DHCP как механизм упрощения администрирования СПД и повышения её гибкости.**
- Служба NAT.** Рассматривается служба NAT как механизм экономии адресного пространства протокола IPv4 и механизм защиты сетей.

### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Сетевые протоколы и коммуникации	10	1	–	1	8
2.	Конфигурирование Cisco IOS	10	1	–	1	8
3.	Введение в коммутируемые сети	10	1	–	1	8
4.	Понятие VLAN	10	1	–	1	8
5.	Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN	9	–	–	1	8
6.	Статическая маршрутизация	9	–	–	1	8
7.	Динамическая маршрутизация	9	–	–	1	8
8.	Протокол OSPF	9	–	–	1	8
9.	ACL	9	–	–	1	8
10.	Протокол DHCP	9	–	–	1	8
11.	Служба NAT	10	–	–	–	10
12.	Зачет (контроль)	4	–	–	–	4
<b>Всего за семестр</b>		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>90+4</b>

## 5. Виды учебной деятельности

### Лекции:

**Лекция №1. «Сетевые протоколы и коммуникации». «Конфигурирование CiscoIOS».** Рассматриваются принципы организации и функционирования устройств с точки зрения сетевого и межсетевого взаимодействия. Анализируются 7-миуровневая OSI/ISO эталонная модель и 4-хуровневая TCP/IP протокольная модель. Изучаются приёмы и технологии, используемые для внеполостного подключения к оборудованию Cisco. Изучается иерархия системы команд CiscoIOS.

**Лекция №2. «Введение в коммутируемые сети». «Понятие о VLAN».** Изучаются принципы создания коммутируемых сетей. Углубленно рассматриваются вопросы, связанные с организацией сетевого взаимодействия на уровне 3 OSI-модели. Рассматривается работа коммутатора как устройства уровня 2. Изучаются методы взлома коммутируемых сетей и механизмы защиты таких сетей. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования коммутатора. Изучается понятие виртуальной локальной сети (VLAN). Анализируются достоинства и недостатки, сфера применения данной технологии. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования VLAN на коммутаторе.

### Лабораторные занятия:

Списки задач, а также теоретические вопросы для подготовки к занятиям размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<https://cdo.smolgu.ru/course/view.php?id=6655>). На занятиях решаются задачи с использованием CiscoPacketTracer и Putty.

#### Лабораторная работа №1.

*Сетевые протоколы и коммуникации. Конфигурирование CiscoIOS*

##### Задания для лабораторной работы

1. Изучить характерные черты эталонной модели OSI/ISO, способствовавшие её всеобщему признанию.
2. Овладение базовыми навыками для подключения к оборудованию через консольный порт
3. Изучение иерархичности системы команд CiscoIOS.
4. Обучение работе с системой помощи CiscoIOS.
5. Базовое конфигурирование коммутатора.
6. Базовое конфигурирование маршрутизатора.

#### Лабораторная работа №2.

*Введение в коммутируемые сети. Понятие VLAN*

##### Задания для лабораторных работ

1. Изучение принципов функционирования коммутатора как устройства, работающего на основе таблицы MAC-адресов.
2. Изучение механизма взлома коммутатора.
3. Защита коммутатора от взлома.
4. Выполнение конфигурирования коммутатора, использующего в своей работе технологию VLAN.

#### Лабораторная работа №3.

*Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN. Статическая маршрутизация.*

##### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на которой реализована маршрутизация через непосредственно присоединённые сети.
2. Создание сетевой топологии, на которой реализована маршрутизация по технологии "router on a stick".
3. Создание сетевой топологии, на которой реализована статическая маршрутизация.

#### **Лабораторная работа №4.**

*Динамическая маршрутизации. Протокол OSPF.*

##### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на которой реализована динамическая маршрутизация по протоколу RIPv2.
2. Создание сетевой топологии, на которой реализована динамическая маршрутизация по протоколу OSPFv2.

#### **Лабораторная работа №5.**

*ACL. Протокол DHCP.*

##### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на которой реализована динамическая маршрутизация по протоколу OSPFv2 и развёрнута защита на основе ACL.
2. Создание сетевой топологии, в которой развёрнут DHCP-сервер.

#### **Самостоятельная работа**

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитии практических умений. Она заключается в работе с теоретическими материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке теоретического материала, составлении конспекта по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий.

#### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Современные СПД с точки зрения применимости к их описанию эталонной модели OSI.
2. Функциональные и технические ограничения сетевого и межсетевого оборудования, имеющегося в распоряжении СНАС молГУ.
3. История развития сетей в 20-м веке.

### **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

#### **6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

Текущая аттестация осуществляется на каждом лабораторном занятии в процессе фронтального опроса, выполнения заданий для аудиторной работы, в процессе проверки домашней самостоятельной работы.

С целью дифференциации уровня подготовки бакалавров и для ликвидации имеющихся при изучении дисциплины задолженностей студентам предлагаются индивидуальные дидактические задания и домашние лабораторные работы, которые выполняются в процессе внеаудиторной работы и сдаются на проверку преподавателю.

#### **Оценочные средства**

**I. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к лабораторному занятию.**

Перечень вопросов приводится в планах лабораторных занятий.

**II. Задания для аудиторных лабораторных работ.**

Перечень заданий приводится в планах лабораторных занятий

**III. Задания для самостоятельной работы.**

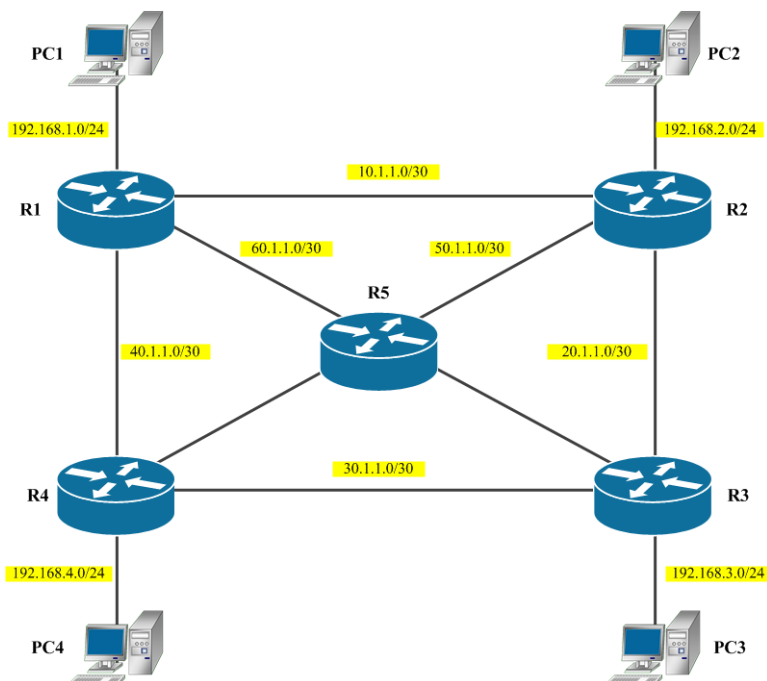
Перечень заданий для самостоятельной работы приводится в планах

лабораторных занятий.

Образец лабораторной работы:

Задание: Для вышеуказанной сети выполнить следующее:

- Настройте адресацию согласно схеме
- Настройте статический кратчайший путь между всеми компьютерами
- Убедитесь, что все устройства друг другу доступны. Проверьте таблицу маршрутизации.
- Поочередно отключайте интерфейсы на всех роутерах. Как изменится таблица маршрутизации?
- Настройте резервный статический маршрут в случае отказа первого. Резервный путь должен быть добавлен в таблицу маршрутизации сразу после отказа основного.
- Включите все интерфейсы и проверьте резервный маршрут, повторив действия пункта d.



Критерии оценивания лабораторной работы

1. Нормы оценивания работы

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Задание а	1 балл
2	Задание b	1 балл
3	Задание c	1 балл
4	Задание d	1 балл
5	Задание f	1 балл

(\*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

**6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

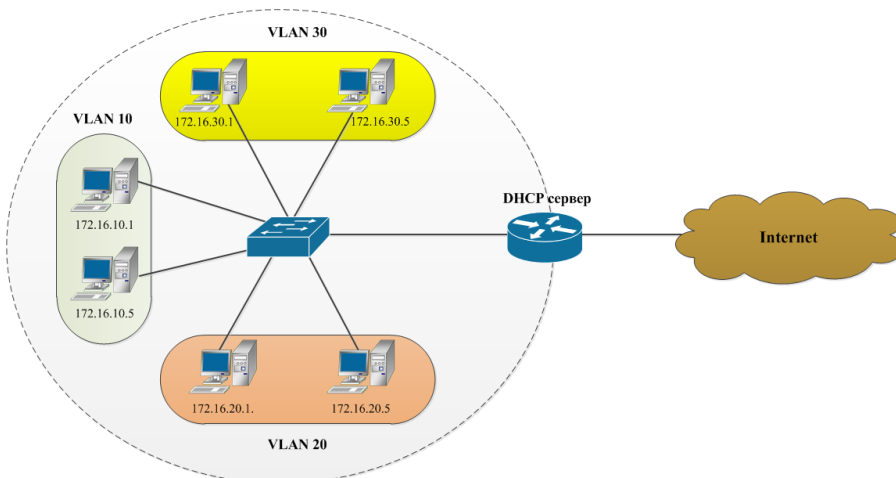
Промежуточная аттестация осуществляется посредством проведения зачета в 3 семестре.  
**Вопросы для подготовки к зачету и образцы зачетных заданий.**

1. Принципы организации и функционирования устройств с точки зрения сетевого и межсетевого взаимодействия.
2. 7-миуровневая OSI/ISO эталонная модель.
3. 4-уровневая TCP/IP протокольная модель.
4. Конфигурирование CiscoIOS.
5. Принципы создания коммутируемых сетей.
6. Организация сетевого взаимодействия на уровне 3 OSI-модели.
7. Методы взлома коммутируемых сетей и механизмы защиты таких сетей.
8. Понятие виртуальной локальной сети (VLAN).
9. Понятие маршрутизации и ее принципы.
10. Маршрутизация по технологии “routeronastick”.
11. Виды статических маршрутов.
12. Понятие динамической маршрутизации. Сравнительный анализ статической и динамической маршрутизации. Основные компоненты протокола динамической маршрутизации.
13. Протокол OSPF как пример «линк-стэйт» протокола.
14. Списки контроля доступа.
15. Работа сети с функционирующим сервером DHCP.
16. Работа маршрутизатора как устройства, на котором функционирует служба NAT.

### Образец зачётного задания

1. Для ниже указанной сети настроить следующее:

- a. На коммутаторе настроить VLAN 10, 20 и 30.
- b. Для каждой VLAN настроить по 5 хостов.
- c. На маршрутизаторе настроить DHCP сервер так, чтобы каждый компьютер получал IP адрес исходя из своей VLAN.
- d. На маршрутизаторе настроить кэширующий DNS. В качестве внешних DNS серверов добавь адреса 8.8.8.8 и 4.4.2.2 (к этим адресам и будет обращаться наш маршрутизатор).
- e. С помощью ACL запрети внешним устройствам (из сети интернет) обращаться к локальному DNS серверу. Для проверки работоспособности данного условия советую выполнить работу в GNS3 и подключить виртуальный либо реальный компьютер на базе Linux или Windows. Затем выполни запрос к локальному серверу командой dig или nslookup.



### Критерии оценивания ответа на зачёте

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
------	--------------------------	-------------------

1	Правильный ответ на вопрос	1 балл
---	----------------------------	--------

(\*) Возможна градация в 0,25, 0,5 и 0,75 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Зачтено	3-5
2	Не зачтено	менее 3

### Критерий получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный университет» (утверждено приказом ректора № 01-113 от 26.09.2019 г.; внесены дополнения приказом ректора № 01-48 от 30.04.2020).

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях;
- уметь решать задачи, предложенные на лабораторных занятиях;
- уметь решать задачи, предложенные на зачетной контрольной работе.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452430> (дата обращения: 08.09.2020).
2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453063> (дата обращения: 08.09.2020).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Уэндел О. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 100-101 (Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101: Official Cert Guide). - Изд. Вильямс, 2017.
2. Уэндел О. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101. Маршрутизация и коммутация (Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide) - Изд. Вильямс, 2017.
3. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016.

### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Смоленского государственного университета <http://moodle.smolgu.ru>
2. Локальный ресурс Сетевой Академии Cisco СмолГУ (<http://172.16.11.11>).
3. Национальный открытый университет <http://www.intuit.ru>
4. Национальная платформа открытого образования <http://www.openedu.ru>.

## 8. Материально-техническое обеспечение

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется интерактивная доска; проектор; образцы решения заданий в системе Cisco Packet Tracer. Осуществляется поиск информации в WWW-пространстве; работа с Web-страницами и ресурсами сети Интернет.



Для осуществления образовательного процесса по дисциплине в университете имеется следующая необходимая инструментальная база: компьютерный класс, оборудованный персональными ЭВМ с необходимым софтом и выходом в Интернет для проведения лабораторных занятий; кабинеты, оборудованные проекторами и электронными досками для проведения лекционных занятий. Имеется кабинет ксерокопирования и кафедральный принтер для подготовки индивидуальных дидактических карточек и материалов для зачета.

### **9. Программное обеспечение**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используется Информационно-вычислительный центр физико-математического факультета (Положение о Центре утверждено приказом ректора №01-66 от 28.09.2015 г.).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.cdo.smolgu.ru>. (СДО Русский Moodle 3KLNorm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016)

2. Microsoft Open License (Windows XP, 7, Office 2003-2016) - Лицензия66975477 от 03.06.2016 – в составе:

- ОС Windows
- 3. Putty.
- 4. Cisco Packet Tracer.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022