

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  
«08» сентября 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.02 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль): **Прикладная информатика в логистике**  
Форма обучения: очная  
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  
«01» сентября 2020 г., протокол № 1

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

Смоленск  
2020

## 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-провайдер.

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
<b>ПК-2.</b> Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения и проектировать информационные системы в логистике	<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. <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. <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.
<b>ПК-3.</b> Способен создавать прототипы логистических информационных систем, разрабатывать программный код информационной системы и баз данных информационной системы для управления логистическими процессами, создавать прикладное программное обеспечение	<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. <b>Уметь:</b> кодировать на языках программирования, тестировать результаты прототипирования, тестировать разрабатываемую ИС (модульное, интеграционное тестирование), обнаруживать и устранять несоответствия и дефекты. <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.

## 3. Содержание дисциплины

1. **Сетевые протоколы и коммуникации.** Рассматриваются базовые понятия, связанные с описанием процесса работы СПД. Изучаются TCP/IP и OSI/ISO модели.

2. **Базовое конфигурирование устройств компании Cisco.** Рассматриваются идеи и правила, используемые при конфигурировании ОС CiscoIOS.
3. **Введение в коммутируемые сети.** Рассматриваются основные концепции коммутируемых сетей и конфигурирование коммутаторов.
4. **Виртуальные локальные сети:** обсуждаются вопросы создания VLAN, их эксплуатация.
5. **Понятие о маршрутизации.** Межвлановая маршрутизация. Вводится понятие маршрутизации. Рассматривается межвлановая маршрутизация как пример простейшей маршрутизации.
6. **Статическая маршрутизация.** Изучаются понятие статической маршрутизации и приёмы её внедрения
7. **Динамическая маршрутизация.** Изучается понятие динамической маршрутизации. Обсуждаются преимущества и недостатки статической и динамической маршрутизации.
8. **Протокол динамической маршрутизации OSPF.** Изучается протокол OSPF как пример протокола для сетей среднего и большого масштаба.
9. **Списки контроля доступа.** Изучаются ACL как механизм защиты СПД.
10. **Протокол DHCP как механизм упрощения администрирования СПД и повышения её гибкости.**
11. **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	4	0	2	4
2.	Конфигурирование Cisco IOS	12	2	0	6	4
3.	Введение в коммутируемые сети	8	2	0	2	4
4.	Понятие VLAN	10	4	0	4	2
5.	Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN	12	4	0	6	2
6.	Статическая маршрутизация	10	4	0	2	4
7.	Динамическая маршрутизация	10	4	0	4	2
8.	Протокол OSPF	12	4	0	4	4
9.	ACL	10	4	0	2	4
10.	Протокол DHCP	8	2	0	2	4
11.	Служба NAT	6	2	0	2	2
<b>Всего за семестр</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

#### 5. Виды учебной деятельности

##### Лекции:

**Лекция №1-2.** «Сетевые протоколы и коммуникации». Рассматриваются принципы организации и функционирования устройств с точки зрения сетевого и межсетевого

взаимодействия. Анализируются 7-миуровневая OSI/ISO эталонная модель и 4-уровневая TCP/IP протокольная модель.

**Лекция №3.** «Конфигурирование CiscoIOS». Изучаются приёмы и технологии, используемые для внеполостного подключения к оборудованию Cisco. Изучается иерархия системы команд CiscoIOS.

**Лекция №4.** «Введение в коммутируемые сети». 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.

**Лекция №5.** «Понятие о VLAN». Изучается понятие виртуальной локальной сети (VLAN). Анализируются достоинства и недостатки, сфера применения данной технологии. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования VLAN на коммутаторе.

**Лекция №6.** «Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN». Вводится понятие маршрутизации. Изучаются три принципа маршрутизации. Анализируется маршрутизация на основе непосредственно присоединённых сетей. Рассматривается маршрутизация между VLAN как пример простейшей маршрутизации на основе непосредственно присоединённых сетей, а также на основе технологии “routeronastick”. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора, выполняющего маршрутизацию по технологии “routeronastick”.

**Лекция №7-8.** «Статическая маршрутизация». Рассматриваются понятия, связанные с внедрением статической маршрутизации. Изучаются виды статических маршрутов. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора, функционирующего с использованием статической маршрутизации.

**Лекция №9-10.** «Динамическая маршрутизация». Вводится понятие динамической маршрутизации. Проводится сравнительный анализ статической и динамической маршрутизации. Вводится понятие протокола динамической маршрутизации, изучаются его основные компоненты. Изучается протокол RIP как пример дистанс-векторного протокола динамической маршрутизации. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора, выполняющего маршрутизацию по протоколу RIPv2.

**Лекция №11-12.** «Протокол OSPF». Изучается протокол OSPF как пример «линк-стэйт» протокола. Анализируются порождаемые им структуры данных, служебные виды трафика, эксплуатационные характеристики. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора, выполняющего маршрутизацию по протоколу OSPFv2.

**Лекция №13-14.** «Списки контроля доступа». Рассматриваются вопросы создания, грамотного внедрения, диагностики работы списков контроля доступа (ACL). Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора как устройства защиты, использующего ACL.

**Лекция №15.** «Протокол DHCP». Изучается работа сети с функционирующим сервером DHCP. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора как сервера DHCP.

**Лекция №16.** «Служба NAT». Изучается работа маршрутизатора как устройства, на котором функционирует служба NAT (трансляции сетевых адресов). Анализируются преимущества и недостатки сети, на входе в которую установлен маршрутизатор с функционирующей службой NAT. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора с поддержкой NAT.

### **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**

### Задания для лабораторной работы

1. Изучить характерные черты эталонной модели OSI/ISO, способствовавшие её всеобщему признанию.

## **Лабораторная работа №2-4. Конфигурирование CiscoIOS**

### Задания для лабораторных работ

1. Овладение базовыми навыками для подключения к оборудованию через консольный порт
2. Изучение иерархичности системы команд CiscoIOS.
3. Обучение работе с системой помощи CiscoIOS.
4. Базовое конфигурирование коммутатора.
5. Базовое конфигурирование маршрутизатора.

## **Лабораторная работа №5. Введение в коммутируемые сети**

### 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.

## **Лабораторная работа №6-7. Понятие VLAN**

### Задания для лабораторных работ

1. Выполнение конфигурирования коммутатора, использующего в своей работе технологию VLAN.

## **Лабораторная работа №8-10. Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN**

### 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 "routeronastick".

## **Лабораторная работа №11. Статическая маршрутизация.**

### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на которой реализована статическая маршрутизация.

## **Лабораторная работа №12-13. Динамическая маршрутизация.**

### Задания для лабораторных работ

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

## **Лабораторная работа №14-15. Протокол OSPF.**

### Задания для лабораторных работ

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

### **Лабораторная работа №16. ACL.**

#### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на которой реализована динамическая маршрутизация по протоколу OSPFv2 и развёрнута защита на основе ACL.

### **Лабораторная работа №17. Протокол DHCP.**

#### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, в которой развёрнут DHCP-сервер.

### **Лабораторная работа №18. Служба NAT.**

#### Задания для лабораторных работ

1. Создание сетевой топологии, на входе в которую развёрнут маршрутизатор с функцией NAT.

### **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

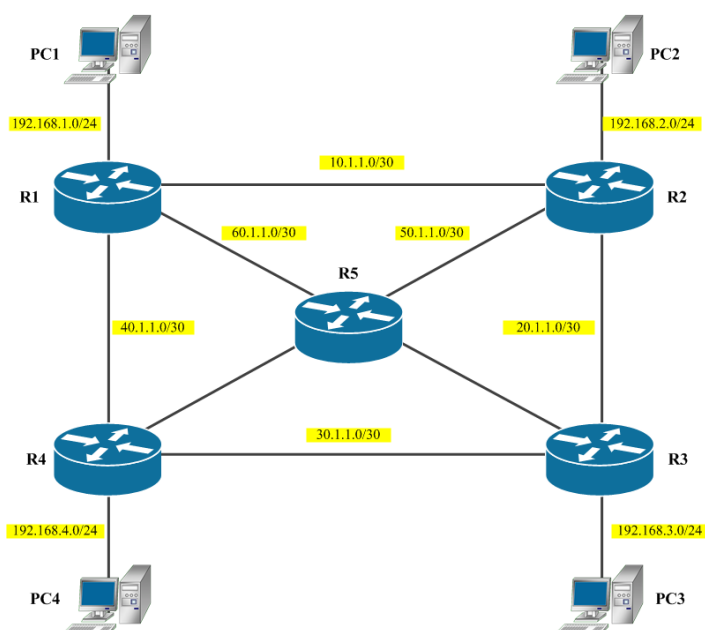
## III. Задания для самостоятельной работы.

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 с	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

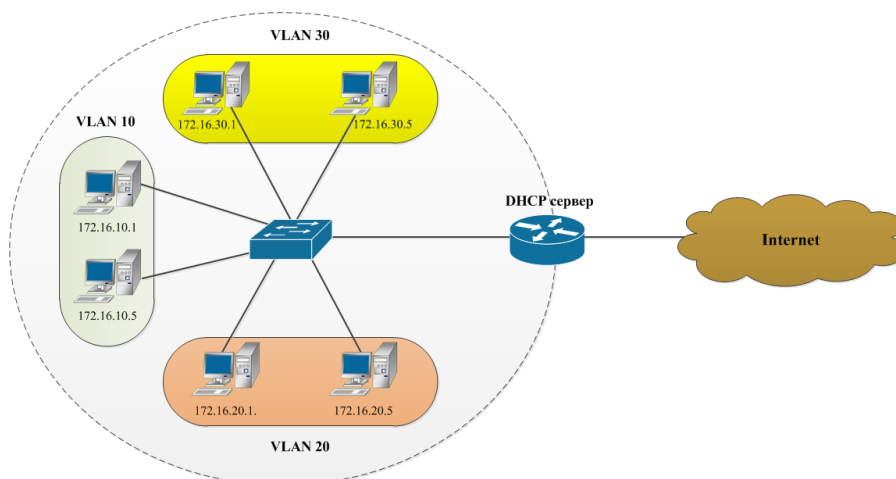
Промежуточная аттестация осуществляется посредством проведения зачета в 3 семестре.

### 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.

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: OfficialCertGuide). - 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 OfficialCertGuide) - 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 CiscoСмолГУ (<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 – всоставе:

- 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