

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: 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
«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-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
ПК-2. Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения и проектировать автоматизированные информационные системы (ERP-системы)	Знать: 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. Уметь: 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. Владеть: 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.
ПК-3. 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	Знать: 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. Уметь: кодировать на языках программирования, тестировать результаты прототипирования, тестировать разрабатываемую ИС (модульное, интеграционное тестирование), обнаруживать и устранять несоответствия и дефекты. Владеть: навыками по созданию прикладного программного обеспечения, разработке прототипов ИС, разработке кода ИС и баз данных 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 и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Сетевые протоколы и коммуникации	7	1	0	2	4
2.	Конфигурирование Cisco IOS	11	1	0	6	4
3.	Введение в коммутируемые сети	9	1	0	2	6
4.	Понятие VLAN	9	1	0	4	4
5.	Понятие о маршрутизации. Маршрутизация между VLAN	12	2	0	6	4
6.	Статическая маршрутизация	10	2	0	2	6
7.	Динамическая маршрутизация	0	2	0	4	4
8.	Протокол OSPF	12	2	0	4	6
9.	ACL	10	2	0	2	6
10.	Протокол DHCP	10	2	0	2	6
11.	Служба NAT	8	2	0	2	4
Всего за семестр		108	18	0	0	54

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.

Лекция №3. «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 №4. «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 №5. «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 №6. «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 №7. «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 №8. «Протокол DHCP». Изучается работа сети с функционирующим сервером DHCP. Изучаются команды CiscoIOS, необходимые для конфигурирования маршрутизатора как сервера DHCP.

Лекция №9. «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 СНАСмолГУ.
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

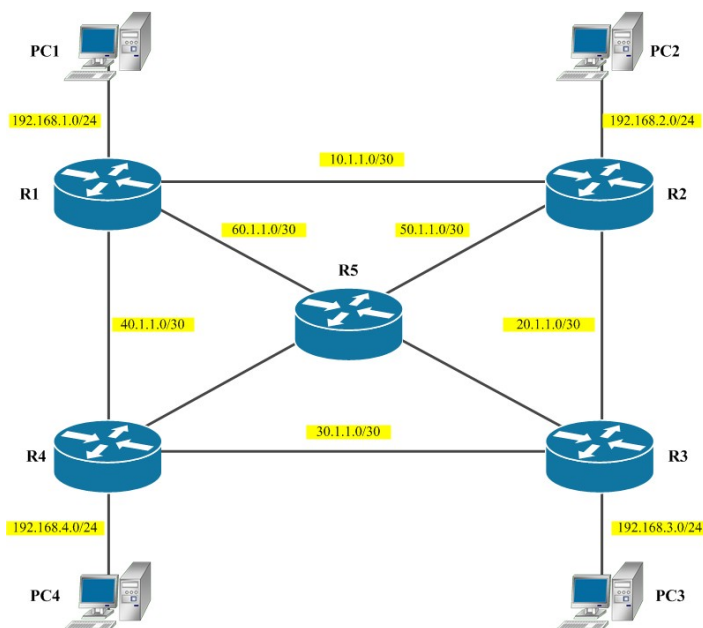
III. Задания для самостоятельной работы.

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 б	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

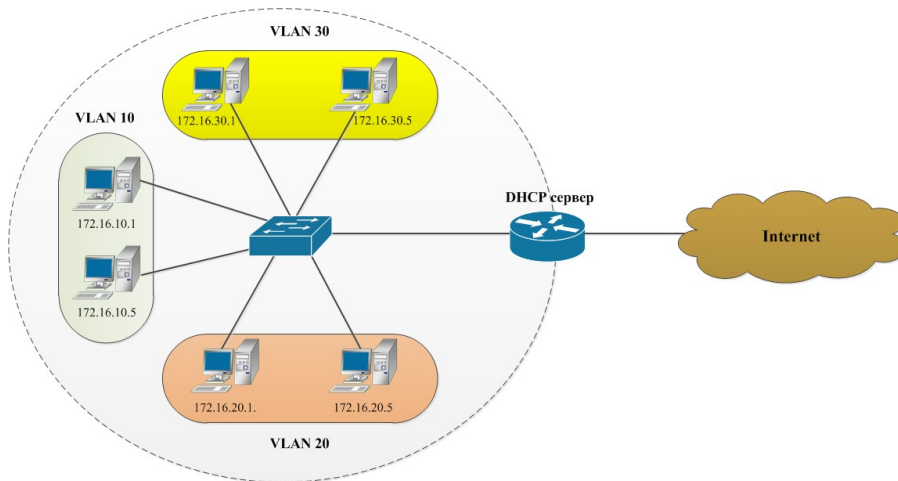
Промежуточная аттестация осуществляется посредством проведения зачета в 3 семестре.

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 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: 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 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) - Лицензия 66975477 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