



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.02 Вычислительные системы и сети

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информационные технологии и искусственный интеллект

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1,2		

Лекции	54		
Лабораторные занятия	72		
Практические (семинарские) занятия	54		
в т. ч. практическая подготовка	8		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой Экзамен – 0.3		
Контроль	9		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	98,7		

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

Петров А.А., к.т.н., доцент кафедры ММКТиИБ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

- формирование базовых знаний о современной структуре сетей и систем передачи информации, о задачах, методах и современных средствах проектирования, создания и эксплуатации сетевого аппаратного и программного обеспечения;
- обучение студентов приемам синтеза локальных и глобальных сетей, а также изучение конкретных реализаций различных сетевых устройств и комплексов;
- выработка навыков, необходимых для решения научных и практических задач, включая этапы постановки и решения задачи, а также выбора необходимых технических средств для создания сетей различного назначения и конфигурации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по компьютерным сетям;
- моделирование сетевой инфраструктуры и сетевых объектов на базе пакетов эмуляции и симуляции работы сегментов сети;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3	Знать: <ul style="list-style-type: none">– стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;– особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует;	Знает: <ul style="list-style-type: none">– свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;– определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– определять свою роль в команде;– устанавливать разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.);– оценивать последствия личных	Умеет: <ul style="list-style-type: none">– формулировать и учитывать в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели;

	действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата.	– анализировать возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата.
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – навыками эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды. 	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> – навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; – методами оценки своих действий, планирования и управления временем; – практическим опытом участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – возможности существующей программно-технической архитектуры; – методологию разработки программного обеспечения и технологию программирования; – методы и средства проектирования программного обеспечения; – типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения. 	Знает: <ul style="list-style-type: none"> – методы настройки межсетевых экранов и формирования демилитаризованной зоны для защиты информации в сегментах корпоративной сети; – меры для защиты информации, контроля их эффективности; – современное ПО для контроля безопасности и формирования корпоративной политики в области защиты внутренних данных.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; – вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; – применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов. 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> – производить тестирование периметра для качественной оценки степени защиты информации в корпоративных системах; – использовать бесплатное и проприетарное ПО для защиты информации; – применять отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности для проектирования, разработки и оценки защищенности компьютерных систем.
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – анализом возможностей реализации требований к программному обеспечению; – навыками распределения заданий 	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> – инструментами на платформах Windows, Unix, IOS для формирования средств защиты корпоративного сегмента сети;

	<p>между программистами в соответствии с техническими спецификациями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проектирования структур данных; – методами проектирования программных интерфейсов; – навыками осуществления обучения и наставничества. 	<p>– способами оценки защищенности помещений от утечки информации, навыками разработки мероприятий по защите информации от утечки.</p>
--	---	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей.	64	16	16	16	16
1	Тема 1. Этапы развития сетей, понятие сети. Сетевые устройства, работа в сети.	8	2	2	2	2
2	Тема 2. Классификация, топология, обобщенная структура компьютерных сетей. Монтаж проводной сети.	8	2	2	2	2
3	Тема 3. Сетевые модели. Модель OSI. Введение в программу Cisco Packet Tracer.	8	2	2	2	2
4	Тема 4. Сигналы. Понятие, классификация и динамическое представление. Режим симуляции в CPT.	8	2	2	2	2
5	Тема 5. Дискретизация и квантование сигналов, методы защиты информации от ошибок	8	2	2	2	2
6	Тема 6. Виртуальные локальные сети VLAN.	8	2	2	2	2
7	Тема 7. Cisco Server. Командная строка управления устройствами CLI.	8	2	2	2	2

8	Тема 8. Моделирование сети с различными топологиями. Понятие коммутации. Способы коммутации.	8	2	2	2	2
	Раздел 2. Физическая и логическая организация ЛВС.	80	20	20	20	20
9	Тема 9. Физическая среда передачи. Характеристики. Витая пара и оптоволоконные кабели	16	4	4	4	4
10	Тема 10. Протоколы. Стеки протоколов. Функциональные группы устройств сети.	16	4	4	4	4
11	Тема 11. Сетевые технологии локальных вычислительных сетей.	16	4	4	4	4
12	Тема 12. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP.	8	2	2	2	2
13	Тема 13. Стандарты и технологии беспроводных сетей.	8	2	2	2	2
14	Тема 14. Технологии интернета и сервисы прикладного уровня.	8	2	2	2	2
15	Тема 15. Списки доступа ACL. Настройка статического и динамического NAT.	8	2	2	2	2
	<i>Зачет с оценкой</i>					
	<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>144</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>36</i>
	Раздел 3. Построение сетей CISCO.					
16	Тема 16. Простые сети. Маршрутизируемые сети.		3	3	9	12
17	Тема 17. IP-адресация. Модель OSI.		6	6	9	12
18	Тема 18. Статическая маршрутизация.		3	3	6	12
19	Тема 19. Динамическая маршрутизация.		3	3	6	12
20	Тема 20. Протокол OSPF.		3	3	6	14,7
	<i>Экзамен</i>	<i>0,3</i>				
	<i>Контроль</i>	<i>9</i>				
	<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>62,7</i>

	в т. ч. практическая подготовка	8				
	ИТОГО:	288	54	54	72	98,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

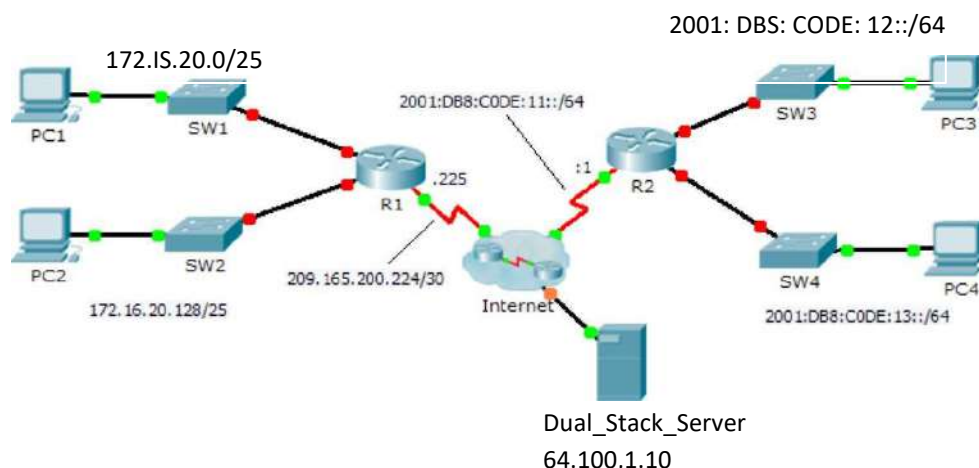
Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

Packet Tracer. Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6

Топология

Таблица адресации



Устройство	Интерфейс	IPv4-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
		IPv6-адрес/префикс		
R1	G0/0	172.16.20.1	255.255.255.128	—
	G0/1	172.16.20.129	255.255.255.128	—
	S0/0/0	209.165.200.225	255.255.255.252	—
PC1	NIC	172.16.20.10	255.255.255.128	172.16.20.1
PC2	NIC	172.16.20.138	255.255.255.128	172.16.20.129
R2	G0/0	2001:DB8:C0DE:12::1/64		—
	G0/1	2001:DB8:C0DE:13::1/64		—
	S0/0/1	2001:DB8:C0DE:11::1/64		—
	Link-local	FE80::2		—
PC3	NIC	2001:DB8:C0DE:12::A/64		FE80::2
PC4	NIC	2001:DB8:C0DE:13::A/64		FE80::2

Задачи

Часть 1. Настройка адресации IPv4 и проверка подключения Часть 2. Настройка адресации IPv6 и проверка подключения Packet Tracer. Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6

Общие сведения

К маршрутизаторам R1 и R2 подключено по две локальных сети. Ваша задача — настроить соответствующую адресацию на каждом устройстве и проверить подключение между локальными сетями.

Примечание. Пароль пользовательского режима — cisco. Пароль привилегированного режима EXEC — class.

Часть 1: Настройка адресации IPv4 и проверка подключения

Шаг 1: Назначьте IPv4-адреса маршрутизатору R1 и устройствам локальной сети.

Руководствуясь Таблицей адресации, настройте IP-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора R1, а также для узлов PC1 и PC2. Последовательный интерфейс уже настроен.

Шаг 2: Проверьте подключение.

Компьютеры PC1 и PC2 с помощью утилиты ping должны успешно проверять связь между собой и сервером с двойным стеком.

Часть 2: Настройка адресации IPv6 и проверка подключения

Шаг 1: Назначьте IPv6-адреса маршрутизатору R2 и устройствам локальной сети.

Руководствуясь Таблицей адресации, настройте IP-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора R2, а также для узлов PC3 и PC4. Последовательный интерфейс уже настроен.

Шаг 2: Проверьте подключение.

Компьютеры PC3 и PC4 с помощью утилиты ping должны успешно проверять связь между собой и сервером с двойным стеком.

Примерная тематика рефератов

1. Развитие сетей связи.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.
3. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.
4. Линии связи на основе симметричных кабелей.
5. Линии связи на основе коаксиальных кабелей.
6. Линии связи на основе волоконно-оптических кабелей.
7. Источники оптического излучения: лазеры, светодиоды и пр.
8. Фотоприемники.

9. Оптические компоненты.
10. Структурированные кабельные системы SCS.
11. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно: АЦП и ЦАП.
12. Алгоритмы низкоскоростной передачи речевых сигналов.
13. Кодирование дискретных сообщений.
14. Помехоустойчивые коды.
15. Семейство протоколов HDLC.
16. Виды модуляции и манипуляции.
17. Методы разделения каналов.
18. Методы множественного доступа.
19. Модемы: классификация, виды, назначение.
20. Стандарты RS-232, V.24 и V.25.
21. Обзор мирового и российского рынков профессиональных и потребительских модемов.
22. Сравнительный анализ модемных технологий.
23. Линейное кодирование и технологии цифровых абонентских линий xDSL. Стандарт G.992.2 (G.lite).
24. Асимметричные цифровые абонентские линии ADSL.
25. Сети с коммутацией каналов.
26. Взаимоувязанная сеть связи России.
27. Нумерация абонентских линий на телефонной сети общего пользования.
28. Основные понятия теории телетрафика.
29. Построение коммутационных полей автоматических телефонных станций.
30. Построение коммутационных полей цифровых АТС.
31. Системы сигнализации в телефонных сетях.
32. Устройство и принцип действия аналоговых и цифровых телефонных аппаратов.
33. Система сигнализации №7 (SS7).
34. Транзит SS7 по IP-сетям.
35. Конверторы сигнализации.
36. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
37. Антенны.
38. Радиорелейные системы передачи.
39. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
40. Системы спутниковой связи.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету с оценкой, перечень вопросов к экзамену.

**Вопросы к зачету с оценкой
(1 семестр, очная форма обучения)**

1. Понятие компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей.
2. OSPF. Базовые топологии сетей ЭВМ и их особенности.

3. EIGRP.
4. Обобщенная структура компьютерных сетей.
5. Динамическая маршрутизация.
6. Модель OSI. Уровни модели OSI. Протоколы и интерфейсы.
7. Статическая маршрутизация.
8. Понятие сигнала. Формы представления детерминированных сигналов.
9. Структура Ethernet-кадра. Правило 4-х хабов.
10. Понятие коммутации. Способы коммутации.
11. Структура IP-заголовка.
12. Протоколы. стек протоколов. Три основных типа протоколов.
13. Виды сетей и физических сред. Виды кабелей «витая пара».
14. стек протоколов TCP/IP. Протоколы TCP и UDP. Протокол сетевого уровня IP. Базовые понятия.
15. Структура MAC-адреса.
16. Адресация в IP-сетях. Классы адресов.
17. Принципы коммутации.
18. Telnet. FTP. WWW
19. Роль коммутаторов.

**Вопросы к экзамену
(2 семестр, очная форма обучения)**

1. Типы кабелей. Основные типы разъемов. Витая пара, её категории.
2. Структура TCP-заголовка.
3. Типы беспроводных технологий. Wi-Fi.
4. Структура UDP-заголовка.
5. Стандарты беспроводных сетей.
6. Модель OSI. Инкапсуляция и декапсуляция данных.
7. Основные режимы работы беспроводных сетей.
8. Процесс передачи данных по сети через коммутатор.
9. Области применения сетей Wi-Fi.
10. Маршрутизаторы. Назначение и принцип работы. ARP.
11. Защита беспроводных сетей. Преимущества и недостатки беспроводных сетей.
12. Процесс установления TCP-сессии.
13. Функциональные группы устройств сети.
14. IP-адресация. Частные и публичные адреса. Контроль адресов.
15. Понятие сетевых технологий. Технология Ethernet.
16. Процесс передачи данных по сети через роутер.
17. Характеристика технологий Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
18. Структура IP-адреса. Переменная длина маски подсети (VLSM). История создания Интернета. ARPAnet.
19. Классовые сети. Зарезервированные IP-адреса.
20. Архитектура «Клиент-сервер».
21. Модель OSI. Набор сетевых протоколов TCP/IP.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. 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, 2021. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471236> (дата обращения: 01.09.2021).
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, 2021. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471908> (дата обращения: 01.09.2021).

4.2. Дополнительная литература

1. Калачев, А. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей: курс / А. Калачев. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 241 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428988> (дата обращения: 1.09.2021). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.
2. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных: вводный курс / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2003. — 192 с. : ил., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533> (дата обращения: 1.09.2021). — Текст : электронный.
3. Основы построения объединенных сетей по технологиям CISCO : практическое пособие / Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. — 253 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234541> (дата обращения: 1.09.2021). — Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России.	Свободный доступ

		Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/	Виртуальная академия Microsoft	Свободный доступ
4.	https://cisco.com/	Портал CISCO	Свободный доступ
5.	http://www.ict.edu.ru	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей,	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

		доступными 24 часа 7 дней в неделю.	
3	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
4	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
5	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Libre Office и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных компьютерных классах. Перечень основного оборудования: автоматизированные рабочие места с компьютерами, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.