


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «17» мая 2022 г., протокол № 4/22

Председатель _____ / М.А. Волков
«17» мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Компьютерные сети
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационных технологий и сетей (ТТС)
Курс	4

Специальность 10.05.01 "Компьютерная безопасность"

Профиль подготовки "Математические методы защиты информации"

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«1» сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от «__» _____ 20__ г.


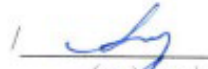
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от «__» _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Курилова Оксана Леонидовна	ТТС	к.т.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей	Заведующий выпускающей кафедрой информационной безопасности и теории управления
 / Смагин А.А. / Подпись / ФИО «17» мая 2022 г.	 / Андреев А.С. / (подпись) / (Ф.И.О.) «17» мая 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов системы знаний по общей теории инфокоммуникационных систем и сетей с учетом тенденций современного развития;
- формирование у студента комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в области изучения инфокоммуникационных систем и сетей.

Данная дисциплина знакомит студентов с современными технологиями разработки компьютерных сетей, с архитектурой компьютерных сетей, с протоколами сетей на разных уровнях, сетевыми сервисами, вопросами безопасности в сетях.

Предметом изучения:

- являются технологии разработки инфокоммуникационных сетей,
- протоколы передачи данных,
- свойства протоколов передачи данных.

Задачи освоения дисциплины:

- обучение студентов общим сведениям по теории инфокоммуникационных систем и сетей,
- теоретическим основам современных инфокоммуникационных систем и сетей,
- по архитектуре и структуре инфокоммуникационных систем и сетей,
- по информационным ресурсам сетей,
- по методам коммутации информации и маршрутизации информационных потоков,
- по протокольным реализациям и распределенной обработке информации,
- по техническим и программным средствам инфокоммуникационных систем и сетей
- по безопасности информации в них;
- изучение современных инфокоммуникационных систем и сетей,
- изучение ресурсов и сервисов глобальной сети Интернет,
- формирование комплекса знаний по беспроводным сетям.


2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в базовую (общепрофессиональную) часть профессионального цикла (Б1.О.1.1.40). Место дисциплины в учебном процессе: 4 курс (7,8 семестры) по очной форме обучения.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов: «Операционные системы»; «Теория информации»; «Информатика»; «Аппаратные средства вычислительной техники»; «Основы информационной безопасности» и полностью или частично сформированные компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-4, ОПК-13, ОПК-12, ОПК-5.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области информатики;
- иметь способность использовать нормативные правовые документы;
- знать принципы передачи данных;
- иметь представление о видах сервисов в Интернет-технологиях;
- знать основные понятия теории информации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


- знать основные понятия информационных систем,
- знать основные понятия компьютерных сетей,
- иметь представление об областях применения и о тенденциях развития информационных систем;
- уметь применять справочно-поисковые системы;
- владеть навыками поиска необходимой информации;
- иметь способность применять знание этапов жизненного цикла продукции или услуги.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин: Системы и сети передачи информации, а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-15 способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели и структуры информационных сетей; - информационные ресурсы сетей; - теоретические основы современных информационных сетей; - базовую семиуровневую эталонную модель взаимодействия открытых систем OSI; - методы коммутации информации, - методы маршрутизации информационных потоков; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формализовать поставленную задачу, - применять полученные знания к различным предметным областям, - использовать современные сетевые технологии; - реализовывать основные этапы построения сетей, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь опыт инжиниринга трафика; - приобрести навыки администрирования сетей; - навыками работы с оборудованием и сетевым программным обеспечением, - навыками работы с документами.
ОПК-16 способен проводить мониторинг работоспособности и анализ эффективности средств защиты информации в компьютерных системах и сетях	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и назначение аппаратных средств сетевого взаимодействия; - реализации протоколов и сетевых служб; - принципы и средства администрирования и диагностики сетей; - принципы безопасного хранения информации в сетях; - перспективы развития аппаратных и программных средств сетевого взаимодействия;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	<ul style="list-style-type: none"> - принципы действия активного и пассивного сетевого оборудования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять технологию управления обменом информации в сетях; - применять методы проектирования информационных сетей; - использовать современные пакеты администрирования и диагностики информационных сетей функционирующих на базе ОС Windows. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями построения и сопровождения компьютерных сетей.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 7 ЗЕТ

4.2. По видам учебной работы (в часах) 252 ч.

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		7	8
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	126	54	72
Аудиторные занятия:	126	54	72
Лекции	72	36	36
практические и семинарские занятия			
лабораторные работы (лабораторный практикум)	54	18	36
Самостоятельная работа	54	18	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	тестирование реферат	тестирование реферат	тестирование реферат
Курсовая работа			
Виды промежуточной аттестации: экзамен	72	36	36
Всего часов по дис-	252	108	144


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

циipline			
----------	--	--	--


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Основы организации и функционирования компьютерных сетей.</i>							
1. Применение компьютерных сетей.	2	1				1	тестирование реферат
2. Сетевое оборудование.	11	1		9		1	тестирование реферат
3. Сетевое программное обеспечение.	2	1				1	тестирование реферат
4. Эталонные модели.	2	1				1	тестирование реферат
5. Примеры сетей.	2	1				1	тестирование реферат
6. Стандартизация сетей.	2	1				1	тестирование реферат
<i>Раздел 2. Физический уровень</i>							
7. Проводниковые среды передачи информации.	2	1				1	тестирование реферат
8. Беспроводная связь.	2	1				1	тестирование реферат
9. Спутники связи.	2	1				1	тестирование реферат

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
10. Цифровая модуляция и мультиплексирование.	2	1				1	тестирование реферат
11. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования.	2	1				1	тестирование реферат
12. Мобильная телефонная система.	2	1				1	тестирование реферат
13. Кабельное телевидение.	2	1				1	тестирование реферат
<i>Раздел 3. Канальный уровень</i>							
14. Ключевые аспекты организации канального уровня.	2	1				1	тестирование реферат
15. Обнаружение и исправление ошибок.	3	2				1	тестирование реферат
16. Элементарные протоколы передачи данных на канальном уровне.	3	2				1	тестирование реферат
17. Протоколы скользящего окна.	2	1				1	тестирование реферат
18. Примеры протоколов передачи данных.	3	2				1	тестирование реферат
<i>Раздел 4. Подуровень управления доступом к среде.</i>							
19. Проблема распределения канала.	3	2				1	тестирование реферат
20. Протоколы коллективного доступа .	3	2				1	тестирование реферат
21. Сеть Ethernet.	3	2				1	тестирование реферат
22. Беспроводные	3	2				1	тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
локальные сети.							ание реферат
23. Широкополосные беспроводные сети.	3	2				1	тестирование реферат
24. Bluetooth.	3	2				1	тестирование реферат
25. Коммутация на канальном уровне.	3	2				1	тестирование реферат
<i>Раздел 5. Сетевого уровня.</i>							
26. Вопросы проектирования сетевого уровня	3	2				1	тестирование реферат
27. Алгоритмы маршрутизации.	21	2		18		1	тестирование реферат
28. Алгоритмы борьбы с перегрузкой.	3	2				1	тестирование реферат
29. Качество обслуживания.	12	2		9		1	тестирование реферат
30. Объединение сетей.	3	2				1	тестирование реферат
31. Сетевого уровня в Интернете.	3	2				1	тестирование реферат
<i>Раздел 6. Транспортный уровень.</i>							
32. Транспортный сервис.	3	2				1	тестирование реферат
33. Элементы транспортных протоколов.	3	2				1	тестирование реферат
34. Транспортные протоколы Интернета: UDP.	3	2				1	тестирование реферат
35. Транспортные протоколы Интернета:	3	2				1	тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ТСР.							реферат
36. Вопросы производительности.	8	2		5		1	тестирование реферат
37. Сети, устойчивые к задержкам.	8	2		5		1	тестирование реферат
<i>Раздел 7. Прикладной уровень.</i>							
38. Служба имен доменов DNS.	3	2				1	тестирование реферат
39. Электронная почта.	2	1				1	тестирование реферат
40. Всемирная паутина (WWW).	2	1				1	тестирование реферат
41. Поточковая передача аудио и видео.	10	1		8		1	тестирование реферат
42. Доставка контента.	2	1				1	тестирование реферат
<i>Раздел 8. Безопасность в сетях.</i>							
43. Криптография.	2	1				1	тестирование реферат
44. Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом	2	1				1	тестирование реферат
45. Алгоритмы с открытым ключом	3	1				2	тестирование реферат
46. Цифровые подписи.	3	1				2	тестирование реферат
47. Протоколы аутентификации.	3	1				2	тестирование реферат
48. Конфиденциальность	3	1				2	тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
электронной переписки.							реферат
49. Защита информации во Всемирной паутине.	3	1				2	тестирование реферат
Экзамен	72						
Итого	252	72		54		54	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Основы организации и функционирования компьютерных сетей.

Тема 1. Применение компьютерных сетей. Содержание темы: Сети в организациях. Использование сетей частными лицами. Использование беспроводных сетей. Социальный аспект.

Тема 2. Сетевое оборудование. Содержание темы: Персональные сети. Локальные сети. Муниципальные сети. Глобальные сети. Объединения сетей.

Тема 3. Сетевое программное обеспечение. Содержание темы: Иерархия протоколов. Разработка уровней. Службы на основе соединений и службы без установления. Прimitives служб. Службы и протоколы.

Тема 4. Эталонные модели. Содержание темы: Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Сравнение эталонных моделей OSI и TCP. Критика модели и протоколов OSI и TCP/IP.

Тема 5. Примеры сетей. Содержание темы: Интернет, мобильная телефонная сеть третьего поколения, беспроводные ЛВС: 802.11, RFID и сенсорные.

Тема 6. Стандартизация сетей. Содержание темы: Кто есть кто в мире телекоммуникаций. Кто есть кто в мире международных стандартов. Кто есть кто в мире стандартов Интернета. Единицы измерения.

Раздел 2. Физический уровень.

Тема 7. Проводниковые среды передачи информации. Содержание темы: Магнитные. Витая. Коаксиальный кабель. Линии электропитания. Волоконная оптика.


Тема 8. Беспроводная связь. Содержание темы: Электромагнитный спектр. Радиосвязь. Связь в микроволновом диапазоне. Передача в инфракрасном диапазоне. Связь в видимом диапазоне.

Тема 9. Спутники связи. Содержание темы: Геостационарные спутники. Средневысотные спутники. Низкоорбитальные спутники. Спутники против оптоволоконка.

Тема 10. Цифровая модуляция и мультиплексирование. Содержание темы: Низкочастотная передача. Передача в полосе пропускания. Частотное уплотнение. Мультиплексирование с разделением времени. CDM — кодовое разделение каналов.

Тема 11. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Содержание темы: Структура телефонной системы. Политика телефонии. Местные линии связи: модемы, ADSL, беспроводная связь. Магистралы и мультиплексирование. Коммутация.

Тема 12. Мобильная телефонная система. Содержание темы: Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 13. Кабельное телевидение. Содержание темы: Абонентское телевидение. Кабельный Интернет. Распределение частот. Кабельные модемы.

Раздел 3. Канальный уровень

Тема 14. Ключевые аспекты организации канального уровня. Содержание темы: Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком.

Тема 15. Обнаружение и исправление ошибок. Содержание темы: Коды с исправлением ошибок. Коды с обнаружением ошибок.

Тема 16. Элементарные протоколы передачи данных на канальном уровне. Содержание темы: Симплексный протокол «Утопия». Симплексный протокол с ожиданием для канала без ошибок. Симплексный протокол с ожиданием для зашумленных каналов.

Тема 17. Протоколы скользящего окна. Содержание темы: Протокол однобитового скользящего окна. Протокол с возвратом на n. Протокол с выборочным повтором.

Тема 18. Примеры протоколов передачи данных. Содержание темы: Передача пакетов по протоколу SONET. ADSL.

Раздел 4. Подуровень управления доступом к среде.

Тема 19. Проблема распределения канала. Содержание темы: Статическое распределение канала. Допущения, связанные с динамическим распределением каналов.

Тема 20. Протоколы коллективного доступа. Содержание темы: Система ALOHA. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Протоколы без столкновений. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы беспроводных локальных сетей.

Тема 21. Сеть Ethernet. Содержание темы: Физический уровень классической сети Ethernet. Протокол подуровня управления доступом к среде в классическом Ethernet. Производительность сети Ethernet. Коммутируемые сети Ethernet. Fast Ethernet. Gigabit Ethernet. 10-гигабитный Ethernet. Ретроспектива Ethernet.

Тема 22. Беспроводные локальные сети. Содержание темы: Стандарт 802.11: архитектура и стек протоколов. Стандарт 802.11: физический уровень. Стандарт 802.11: протокол подуровня управления доступом к среде. Стандарт 802.11: структура кадра. Сервисы.

Тема 23. Широкополосные беспроводные сети. Содержание темы: Сравнение стандарта 802.16 с 802.11 и 3G. Стандарт 802.16: архитектура и стек протоколов, физический уровень, протокол подуровня MAC, структура кадра.

Тема 24. Bluetooth. Содержание темы: Архитектура Bluetooth, Приложения Bluetooth. Bluetooth: набор протоколов. Bluetooth: уровень радиосвязи. Bluetooth: уровень немодулированной передачи. Bluetooth: структура кадра.


Тема 25. Коммутация на канальном уровне. Содержание темы: Применение мостов. Обучаемые мосты. Мосты связующего дерева. Повторители, концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы и шлюзы. Виртуальные локальные сети.

Раздел 5. Сетевой уровень.

Тема 26. Вопросы проектирования сетевого уровня. Содержание темы: Метод коммутации пакетов с ожиданием. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения. Сравнение сетей виртуальных каналов и дейтаграммных сетей.

Тема 27. Алгоритмы маршрутизации. Содержание темы: Принцип оптимальности маршрута. Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Заливка. Маршрутизация по вектору расстояний. Маршрутизация с учетом состояния линий. Иерархическая маршрутизация. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Произвольная маршрутизация. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. Маршрутизация в произвольных сетях.

Тема 28. Алгоритмы борьбы с перегрузкой. Содержание темы: Подходы к борьбе с

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

перегрузкой. Маршрутизация с учетом состояния трафика. Управление доступом. Регулирование трафика. Сброс нагрузки.

Тема 29. Качество обслуживания. Содержание темы: Требования приложений. Формирование трафика. Диспетчеризация пакетов. Управление доступом. Интегральное обслуживание. Дифференцированное обслуживание.

Тема 30. Объединение сетей. Содержание темы: Различия сетей. Способы объединения сетей. Туннелирование. Маршрутизация в объединенных сетях. Фрагментация пакетов

Тема 31. Сетевой уровень в Интернете. Содержание темы: Протокол IP версии 4. IP-адреса. Протокол IP версии 6. Управляющие протоколы Интернета. Коммутация меток и MPLS. Протокол внутреннего шлюза OSPF. Протокол внешнего шлюза BGP. Многоадресная рассылка в Интернете. Мобильный IP.

Раздел 6. Транспортный уровень.

Тема 32. Транспортный сервис. Содержание темы: Услуги, предоставляемые верхним уровням. Базовые операции транспортного сервиса. Сокеты Беркли. Пример программирования сокета: файл-сервер для Интернета.

Тема 33. Элементы транспортных протоколов. Содержание темы: Адресация. Установка соединения. Разрыв соединения. Контроль ошибок и управление потоком данных. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев.

Тема 34. Транспортные протоколы Интернета: UDP. Содержание темы: Основы UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортные протоколы реального масштаба времени.

Тема 35. Транспортные протоколы Интернета: TCP. Содержание темы: Основы TCP. Модель сервиса TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением. Скользящее окно TCP. Управление таймерами в TCP. Контроль перегрузки в TCP. Будущее TCP

Тема 36. Вопросы производительности. Содержание темы: Причины снижения производительности компьютерных сетей. Измерение производительности сети. Проектирование хостов для быстрых сетей. Быстрая обработка сегментов. Сжатие заголовков. Протоколы для протяженных сетей с высокой пропускной способностью .

Тема 37. Сети, устойчивые к задержкам. Содержание темы: Архитектура DTN. Протокол Bundle.

Раздел 7. Прикладной уровень.

Тема 38. Служба имен доменов DNS. Содержание темы: Пространство имен DNS. Записи ресурсов доменов. Серверы имен.

Тема 39. Электронная почта. Содержание темы: Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. Пересылка сообщений. Окончательная доставка сообщений.

Тема 40. Всемирная паутина (WWW). Содержание темы: Представление об архитектуре. Статичные веб-страницы. Динамические веб-страницы и веб-приложения. HTTP — протокол передачи гипертекста. Мобильный веб. Веб-поиск.


Тема 41. Поточковая передача аудио и видео. Содержание темы: Цифровой звук. Цифровое видео. Поточковая передача сохраненных медиафайлов. Передача медиа в реальном времени. Конференции в реальном времени.

Тема 42. Доставка контента. Содержание темы: Контент и интернет-трафик. Серверные фермы и веб-прокси. Сети доставки контента. Сети одноранговых узлов (пиринговые сети).

Раздел 8. Безопасность в сетях.

Тема 43. Криптография. Содержание темы: Основы криптографии. Метод подстановки. Метод перестановки. Одноразовые блокноты. Два фундаментальных принципа криптографии.

Тема 44. Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом. Содержание темы: Стандарт шифрования данных DES. Улучшенный стандарт шифрования AES. Режимы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

шифрования. Другие шифры. Криптоанализ.

Тема 45. Алгоритмы с открытым ключом. Содержание темы: Алгоритм RSA. Другие алгоритмы с открытым ключом.

Тема 46. Цифровые подписи. Содержание темы: Подписи с симметричным ключом. Подписи с открытым ключом. Профили сообщений.

Тема 47. Протоколы аутентификации. Содержание темы: Аутентификация, основанная на общем секретном ключе. Установка общего ключа: протокол обмена ключами Диффи—Хеллмана. Аутентификация с помощью центра распространения ключей. Аутентификация при помощи протокола Kerberos. Аутентификация с помощью шифрования с открытым ключом.

Тема 48. Конфиденциальность электронной переписки. Содержание темы: PGP. S/MIME.

Тема 49. Защита информации во Всемирной паутине. Содержание темы: Возможные опасности. Безопасное именование ресурсов. SSL — протокол защищенных сокетов. Безопасность переносимых программ.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом дисциплины.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Подробное описание лабораторных работ № 7-8 представлено в учено-методической литературе [1,2]. Методические рекомендации для лабораторных работ №1-6 представлены в учебно-методической литературе [4].

Тема 2. Сетевое оборудование.

Лабораторная работа №1 «Введение в программу Cisco Packet Tracer (CPT)».

Цель работы: Знакомство с программой Cisco Packet Tracer, создание топологии, назначение компьютерам адресов, пингование компьютеров.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 37. Сети, устойчивые к задержкам.

Лабораторная работа №2 «Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора и коммутатора».

Цель работы: Знакомство с моделированием сети на основе концентратора и коммутатора в программе Cisco Packet Tracer. Анализ доставки информации в сетях на основе концентратора и коммутатора, четкое понимание отличий, определение достоинств и недостатков топологий этих двух видов.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 29. Качество обслуживания.

Лабораторная работа №3 «Исследование качества передачи трафика по сети».


Цель работы: Исследование качества передачи трафика по сети, знакомство с программой организации существенного трафика Traffic Generator, повышение пропускной способности локальной сети за счет использования разных комбинаций коммутаторов и концентраторов. Анализ качества передачи трафика в сетях на основе концентратора и коммутатора, четкое понимание отличий.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 36. Вопросы производительности.

Лабораторная работа № 4 «Подключение к сетевому оборудованию Cisco. Командная строка управления устройствами CLI. Построение простейшей сети».

Целью работы: Исследование процесса подключения к коммутатору по консоли,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

изучение различных режимов конфигурирования сети, создание паролей и пользователей для конфигурирования сети в привилегированном режиме, умение задавать адресацию устройствам, настройка виртуальных терминальных линий, построение простейшей сети, поднятие интерфейса на роутере.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 27. Алгоритмы маршрутизации.

Лабораторная работа №5. «Введение в межсетевую операционную систему IOS компании Cisco».

Цель работы: знакомство с сетевыми устройствами Cisco, конфигурация интерфейсов, настройка IP адресов интерфейсов, применение команды telnet.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Лабораторная работа №6. «Статическая маршрутизация».

Цель работы: маршрутизация, понятие статического маршрута, настройка маршрутизации, таблица маршрутизации.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 41. Поточковая передача аудио и видео.

Лабораторная работа №7 «Сети NGN. Оборудование SIP. Протокол сигнализации SIP».

Цель работы: научиться осуществлять базовый вызов в режиме «точка-точка» (без участия SIP-сервера), базовый вызов через SIP-сервер, отбой вызывающего абонента в предответном состоянии, постановку вызова на удержание, услугу «Не беспокоить» (Do not Disturb, DND), услугу «Перевод вызова» (Explicit Call Transfer, ECT).

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Тема 41. Поточковая передача аудио и видео.

Лабораторная работа №8 «Сети NGN. Оборудование SIP. Протоколы передачи аудио и видео информации на основе протоколов RTP, RTCP»

Цель работы: научиться осуществлять базовый вызов через SIP-сервер Asterisk, видео вызов в режиме «точка-точка» (без участия SIP-сервера), видео вызов через SIP-сервер Asterisk.


Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Курсовые и контрольные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

Примерная тематика рефератов для самостоятельной работы:

1. Развитие технологий соединения компьютеров в локальные сети.
2. Кабельное хозяйство и аппаратное обеспечение локальных сетей.
3. Программное обеспечение локальных сетей.
4. Администрирование локальных сетей.
5. История формирования всемирной сети Internet. Современная статистика Internet.
6. Структура Internet. Руководящие органы и стандарты Internet.
7. Каналы связи и способы доступа в Internet.
8. Модемы и протоколы обмена.
9. Оборудование и цифровые технологии доступа в Internet.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

10. Программное обеспечение сети Internet: операционные системы серверов.
11. Программное обеспечение сети Internet: серверное программное обеспечение.
12. Протоколы и сервисы сети Internet.
13. Развитие стандартов кодирования сообщений электронной почты.
14. Телеконференции системы Usenet.
15. Клиентские программы для работы с электронной почтой. Особенности их использования и конфигурирования.
16. Клиентские программы для просмотра Web-страниц, их конфигурирование.
17. Основы HTML и его развитие.
18. Интерактивные элементы Web-страниц и скрипты.
19. Графические форматы при оформлении Web-страниц.
20. Средства разработки Web-страниц.
21. Элементы Web-дизайна.
22. Поисковые сайты и технологии поиска информации в Internet.
23. Образовательные ресурсы сети Internet.
24. Досуговые ресурсы сети Internet.
25. Новые виды сервиса Internet — ICQ, IP-телефония, видеоконференция.
26. Электронная коммерция и реклама в сети Internet.
27. Проблемы защиты информации в Internet.
28. Авторское право и Internet.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Перечень вопросов к экзамену.


1. Применение компьютерных сетей. Сети в организациях. Использование сетей частными лицами.
2. Классификация информационно-вычислительной сети.
3. Примеры инфокоммуникационных сетей.
4. Основные области применения беспроводных линий связи.
5. Социальный аспект применения компьютерных сетей.
6. Стандартизация сетей. Кто есть, кто в мире международных стандартов.
7. Стандартизация сетей. Кто есть, кто в мире стандартов телекоммуникаций.
8. Стандартизация сетей. Кто есть, кто в мире стандартов Интернет.
9. Сетевое оборудование. Локальные сети.
10. Проводниковые среды передачи информации. Витая пара.
11. Проводниковые среды передачи информации. Коаксиальный кабель.
12. Волоконная оптика.
13. Физическая топология сети.
14. Логическая топология сетей. Топология Ethernet.
15. Логическая топология сетей. Топология Token Ring, FDDI, ATM.
16. Базовая эталонная модель Международной организации стандартов (модель OSI). Достоинства и недостатки.
17. Модель OSI-многоуровневая модель. Процесс инкапсуляции.
18. Примеры реализаций многоуровневой модели.
19. Уровни модели OSI. Прикладной уровень.
20. Уровни модели OSI. Уровень представлений.
21. Уровни модели OSI. Сеансовый уровень.
22. Уровни модели OSI. Транспортный уровень.
23. Уровни модели OSI. Сетевой уровень.
24. Уровни модели OSI. Канальный уровень.
25. Уровни модели OSI. Физический уровень.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

26. Модель DoD (Модель TCP/IP).
27. Сервисы Интернет. Протокол DNS. Назначение и принцип работы.
28. Сервисы Интернет. Протокол ICMP. Назначение. Утилита Ping.
29. Сервисы Интернет. Протокол FTP. Назначение и принцип работы.
30. Сервисы Интернет. Протокол TFTP. Назначение и принцип работы.
31. Сервисы Интернет. Протокол HTTP. Назначение и принцип работы.
32. Сервисы Интернет. Протокол HTTPS. Назначение и принцип работы.
33. Сервисы Интернет. Протокол NFS. Назначение и принцип работы.
34. Сервисы Интернет. Протокол SSH. Назначение и принцип работы.
35. Сервисы Интернет. Протокол Telnet. Назначение и принцип работы.
36. Сервисы Интернет. Протокол NTP. Назначение и принцип работы.
37. Сервисы Интернет. Протокол RADIUS. Назначение и принцип работы.
38. Сервисы Интернет. Протокол SIP. Назначение и принцип работы.
39. Сервисы Интернет. Протокол RTP и RTCP. Назначение и принцип работы.
40. Сервисы Интернет. Протокол XMPP. Назначение и принцип работы.

Перечень вопросов к экзамену.

1. Применение компьютерных сетей. Социальный аспект.
2. Сетевое оборудование. Локальные сети. Глобальные сети. Объединения сетей.
3. Эталонная модель OSI.
4. Эталонная модель TCP/IP. Основные протоколы стека TCP/IP.
5. Сравнение эталонных моделей OSI и TCP.
6. Классификация сетей. Определение и назначение компьютерных сетей.
7. Примеры сетей. Беспроводные ЛВС: 802.11 – технология Wi-Fi.
8. Примеры сетей. RFID и сенсорные сети
9. Проводниковые среды передачи информации. Линии электропитания.
10. Беспроводная связь. Электромагнитный спектр.
11. Беспроводная связь. Радиосвязь.
12. Беспроводная связь. Связь в микроволновом диапазоне.
13. Беспроводная связь. Передача в инфракрасном диапазоне.
14. Беспроводная связь. Связь в видимом диапазоне.
15. Спутники связи. Геостационарные спутники.
16. Спутники связи. Средневысотные спутники.
17. Спутники связи. Низкоорбитальные спутники.
18. Основные области применения беспроводных линий связи.
19. Достоинства и недостатки беспроводной передачи информации по сравнению с проводной.
20. Спектр волн, используемый для спутниковой связи.
21. Сравнение различных стандартов Ethernet.
22. Базовые физические топологии.
23. Базовые логические топологии.
24. Принципы организации глобальных сетей. Структура глобальной сети.
25. Протоколы сети Internet. Типы сервисов Internet.
26. История Интернет. Хронология. ARPANET, NSFNET.
27. История Интернет. Основные этапы развития Интернет в России. Интернет-услуги.
28. Российские коммерческие компьютерные сети. Relcom. Sovam Teleport или "Голден Телеком". Sprint-Russia или Orange Business Services.
29. Российские академические компьютерные сети. RUNNet. RUHEP/Radio-MSU. RSSI. RELARN-IP. RBNет. Сеть FREEnet.
30. Глобальная сеть Фидонет.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

31. Способы подключения к Интернет. Виды доступа к сети Интернет.
32. Передача данных по электрической сети. Технология PLC.
33. Протоколы. Передача данных — многоуровневый процесс
34. Протоколы TCP/IP – принцип работы. Семейство протоколов TCP/IP.
35. Адресация в сети Internet.
36. Классы сетей по адресам IP. IP-адреса.
37. Способы решения проблемы нехватки IP-адресов.
38. Доменные имена. URL – унифицированный указатель ресурса.
39. Мобильная связь. История развития в мире и в России.
40. Сотовая связь первого (1G) и второго (2G) поколения.
41. Сотовая связь третьего (3G) и четвертого (4G) поколения.
42. Безопасность современных компьютерных сетей. Антивирусная защита компьютерных сетей.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).


Форма обучения очная.

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы представлены в учебно-методической литературе [2].


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Применение компьютерных сетей.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
2. Сетевое оборудование.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
3. Сетевое программное обеспечение.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
4. Эталонные модели.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
5. Примеры сетей.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
6. Стандартизация сетей.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	кам; подготовка к сдаче экзамена		
7. Проводниковые среды передачи информации.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
8. Беспроводная связь.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
9. Спутники связи.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
10. Цифровая модуляция и мультиплексирование.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
11. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
12. Мобильная телефонная система.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
13. Кабельное телевидение.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
14. Ключевые аспекты организации канального уровня.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
15. Обнаружение и исправление ошибок.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
16. Элементарные протоколы передачи данных на канальном уровне.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
17. Протоколы скользящего окна.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
18. Примеры протоколов передачи данных.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
19. Новые интернет-технологии.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
20. Протоколы коллек-	чтение основной и дополнительной ли-	1	тестирование,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

тивного доступа .	тратуры, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена		устный опрос, реферат
21. Сеть Ethernet.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
22. Беспроводные локальные сети.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
23. Широкополосные беспроводные сети.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
24. Bluetooth.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
25. Коммутация на канальном уровне.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
26. Вопросы проектирования сетевого уровня	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
27. Алгоритмы маршрутизации.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
28. Алгоритмы борьбы с перегрузкой.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
29. Качество обслуживания.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
30. Объединение сетей.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
31. Сетевой уровень в Интернете.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
33. Элементы транспортных протоколов.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
34. Транспортные протоколы Интернета: UDP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	кам; подготовка к сдаче экзамена		
35. Транспортные протоколы Интернета: TSP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
36. Вопросы производительности.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
37. Сети, устойчивые к задержкам.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
38. Служба имен доменов DNS.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
39. Электронная почта.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
40. Всемирная паутина (WWW).	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
41. Потокковая передача аудио и видео.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
42. Доставка контента.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
43. Криптография.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, реферат
44. Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	1	тестирование, устный опрос, экзамен
45. Алгоритмы с открытым ключом	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	2	тестирование, устный опрос, экзамен
46. Цифровые подписи.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	2	тестирование, устный опрос, реферат
47. Протоколы аутентификации.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	2	тестирование, устный опрос, реферат
48. Конфиденциаль-	чтение основной и дополнительной ли-	2	тестирование,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ность электронной переписки.	тратуры, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена		устный опрос, реферат
49. Защита информации во Всемирной паутине.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	2	тестирование, устный опрос, реферат
Всего		54	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Олифер Виктор Григорьевич. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для вузов по направл. "Информатика и вычисл. техника" и по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / Олифер Виктор Григорьевич, Н. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2013.
2. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469090>
3. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470111>

дополнительная

1. Оливер, Ибе Компьютерные сети и службы удаленного доступа / Ибе Оливер; перевод И. В. Сеницын. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0054-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87999.html>
2. Журнал сетевых решений/LAN// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS, М: Открытые системы- 2018.- <https://www.iprbookshop.ru/76360.html>
3. Бизяев А.А., Сети связи и системы коммутации. Практикум : учеб пособие / Бизяев А.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-2935-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229358.html>
4. Маккормик Дж., Девять алгоритмов, которые изменили мир. Остроумные идеи, лежащие в основе современных компьютеров / Дж. Маккормик - М. : ДМК Пресс, 2014. - 236 с. - ISBN 978-5-94074-940-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749400.html>
5. 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>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

6. 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>

учебно-методическая

1. **Курилова О.Л.** Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN. Лабораторный практикум : электронный учебный курс / О. Л. Курилова, В. Г. Козловский, В. П. Смолева. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=91890>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный
2. **Курилова О.Л.** Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в интерактивном лабораторно-учебном классе телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN для студентов 09.03.02 «Информационные системы и технологии». 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». 10.05.01 «Компьютерная безопасность». 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» : учебно-методическое пособие. Часть 1 / О. Л. **Курилова**. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 98 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13323>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
3. **Курилова О.Л.** Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерные сети» для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» / О. Л. **Курилова**. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 47 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13318>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
4. **Курилова О.Л.** Методические рекомендации для лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети» для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / О. Л. **Курилова**. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 84 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13317>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:
ДИРЕКТОР НБ / **БУРХАНОВА М.М.** /  / 2022 г.
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

б) программное обеспечение


1. Программное обеспечение интерактивного лабораторно-учебного класса телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN.
2. Программа моделирования компьютерных сетей Cisco Packet Tracer.
3. Программы Microsoft Office.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная биб-
 Форма А Страница 21 из 24

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

лиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный


3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Разработчик:  _____ доцент кафедры Курилова Оксана Леонидовна
подпись _____ должность ФИО