

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 «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель,

/ М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<b>Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	<b>Телекоммуникационных технологий и сетей (ТТС)</b>
Курс	<b>1</b>

Специальность (направление) 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

Уровень магистратура

Профиль подготовки Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2023 г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 12.09.2024 г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину и выпускающей

 / Смагин А.А. /

Подпись ФИО

«16» мая 2023 г.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов системы знаний по общей теории сетей нового поколения (NGN) с учетом тенденций современного развития;
- формирование у студента комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в области изучения сетей NGN.

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

### Предметом изучения:

- являются технологии разработки сетей NGN,
- протоколы передачи данных в сетях NGN,
- свойства протоколов передачи данных.

### Задачи освоения дисциплины:

- обучение студентов общим сведениям по теории сетей NGN,
- теоретическим основам современных сетей NGN,
- по архитектуре и структуре инфокоммуникационных систем и сетей NGN,
- по информационным ресурсам сетей,
- по методам коммутации информации и маршрутизации информационных потоков,
- по протокольным реализациям и распределенной обработке информации,
- по техническим и программным средствам сетей NGN
- по безопасности информации в них;
- изучение современных сетей NGN.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла, как обязательная дисциплина (Б1.О.04). Место дисциплины в учебном процессе: 1 курс (2 семестр) по очной форме обучения.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов: «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем», и полностью или частично сформированные компетенции ОПК-3, ПК-5, ПК-7, УК-2.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин: «Компьютерные сети передачи данных», «Управление сетями», а также для прохождения технологической и преддипломной практик, научно-исследовательской работы и государственной итоговой аттестации.

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

№ п / п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1 (ПК-1и)	Способен исследовать примене-	основы цифровых сетей с коммутацией каналов TDM;	формализовать поставленную	информационными технологиями

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

		ние интеллектуальных систем для различных предметных областей	принципы построения IP-сетей и коммутации пакетов; модель OSI, концепцию инкапсуляции; протоколы стека TCP/UDP/IP и IP-адресацию; адресацию на канальном уровне, MAC-адреса, пакеты ARP (Address Resolution Protocol);	задачу, применять полученные знания к различным предметным областям,	WWW иметь опыт инжиниринга трафика;
2	ПК-4 (ПК-3И) (ПК-3и)	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	знать: процесс переноса в реальном времени речевой и видеоинформации; принципы пакетной передачи данных; принципы коммутации каналов и с коммутацией пакетов; процессы передачи речи по IP-сети; виды соединений в сети IP — телефонии и сценарии IP-телефонии; H.248 (MEGACO) — протокол, используемый между элементами телекоммуникационных сетей;	уметь: формализовать поставленную задачу, использовать современные сетевые технологии; реализовывать основные этапы построения сетей NGN. Уметь пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий. Уметь устанавливать и инициализировать новое программное обеспечение. Уметь анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах, локализовать отказы и инициировать корректирующие действия	Владеть навыками конфигурирования сетевых устройств и операционных систем. Владеть навыками установки средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения; Владеть навыками мониторинга установленных сетевых устройств и программного обеспечения. Владеть навыками выявления, устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем
3	ПК-5 (ПК-8и)	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных обла-	знать: принципы работы шлюза (Gateway) и медиа шлюза (Media Gateway); принципы кодирования речи и кодеки IP-телефонии; протоколы RTP для переноса в реальном времени речевой и видеоинформации; уровни протоколов RTP/UDP/IP; протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени;	уметь: использовать современные сетевые технологии; технологию управления обменом информацией в сетях; применять методы проектирования информационных сетей. Уметь анализировать системные	владеть: навыками написания технических текстов. технологиями построения и сопровождения сетей NGN. Владеть навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе си-

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

		стях	функции и типы пакетов протокола RTSP; SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи; принципы и возможности SIP;	проблемы обработки инфокоммуникационной системы	стемного программного обеспечения. Владеть навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы. Владеть навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение
4	ПК-6	Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ-ТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации. Знать современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. Знать существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5

4.2. По видам учебной работы (в часах) 180 ч.

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	180	180

#### 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	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Основы цифровых сетей с коммутацией каналов TDM. Импульсно-кодовая модуляция.</i>							
1. Цифровая коммутация каналов.	9	1	2		1	6	тестирование; реферат
<i>Раздел 2. Принципы построения IP – сетей.</i>							
2. Коммутация пакетов.	9	1	2		1	6	тестирование; реферат
3. Адресация.	9	1	2		1	6	тестирование; реферат

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

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 3. Перенос в реальном времени речевой и видеoinформации.</i>							
4. Общие принципы IP телефонии.	9	1	2		1	6	тестирование; реферат
5. Протокол RTP для переноса в реальном времени речевой и видеoinформации.	12	2	4		2	6	тестирование; реферат
6. Протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени.	12	2	4		2	6	тестирование; реферат
<i>Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.</i>							
7. Принципы и возможности SIP.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
8. Процедуры протокола SIP.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
<i>Раздел 5. H.248 (MEGACO) — протокол, используемый между элементами телекоммуникационных сетей.</i>							
9. Применение протокола H.248.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
10. Процесс установления соединения.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
11. Функции протокола H.248.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
<i>Раздел 6. Построение сетей следующего поколения Softswitch.</i>							
12. Сети Softswitch.	10	1	2		1	7	тестирование; реферат
<i>Раздел 7. Построение сетей следующего поколения IMS.</i>							
13. Сеть IMS.	9	1	2		1	6	тестирование; реферат
<i>Раздел 8. Сеть VoIP. Сеть H.323.</i>							
14. Сеть H.323.	15	3	6		3	6	тестирование; реферат
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>						
<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>18*</b>	<b>90</b>	

\* Столбец «Занятия в интерактивной форме» в подсчете итогов не участвует, т.к. дублирует столбец «Практические занятия».

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Раздел 1. Основы цифровых сетей с коммутацией каналов TDM. Импульсно-

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

### **кодовая модуляция.**

Тема 1. Цифровая коммутация каналов. Содержание темы: Аналого-цифровое преобразование (АЦП). Дискретизация по времени. Квантование по уровню, кодирование. Структура цикла 2048 кбит/с тракта E1.

### **Раздел 2. Принципы построения IP – сетей.**

Тема 2. Коммутация пакетов. Стек протоколов TCP/UDP/IP. Модель OSI. Содержание темы: Концепция инкапсуляции. Протокол TCP. Пользовательские протоколы стека TCP/UDP/IP. Структура сегмента TCP. Протокол UDP. Протокол IP. Протокол IP. IP- адресация. Канальный уровень

Тема 3. Адресация. Содержание темы: Адресация на канальном уровне. MAC- адрес. Пакет ARP (Address Resolution Protocol). Формат кадра Ethernet. Определение MAC-адреса.

### **Раздел 3. Перенос в реальном времени речевой и видеoinформации.**

Тема 4. Общие принципы IP телефонии. Содержание темы: Принципы пакетной передачи данных. Сеть с коммутацией каналов. Сеть с коммутацией пакетов. Процесс передачи речи по IP-сети. Виды соединений в сети IP — телефонии. Шлюз (Gateway) и медиа шлюз (Media Gateway). Качество IP-телефонии - параметры качества IP-телефонии, задержки, джиттер. Принципы кодирования речи. Кодеки IP-телефонии. Оценка качества передачи речи в IP-сетях. Обеспечение качества обслуживания в сетях IP-телефонии.

Тема 5. Протокол RTP для переноса в реальном времени речевой и видеoinформации. Содержание темы: Уровни протоколов RTP/UDP/IP.

Тема 6. Протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени. Содержание темы: Функции протокола RTCP. Типы пакетов протокола RTCP. Пакет отчета отправителя (SR). Пакет отчета получателя (RR). Пакет описания источника (SDES). Формат пакета описания источника (SDES). Поле описывающее источник. Пакет завершения связи (BYE). Пакет, определяемый приложением (APP).

### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

Тема 7. Принципы и возможности SIP. Содержание темы: Адресация в сети SIP. Архитектура сети SIP. Основные элементы. Использование сервера регистрации для услуги определения местоположения. Сообщения протокола SIP: Запросы, Ответы. Транзакции протокола SIP.

Тема 8. Процедуры протокола SIP. Содержание темы: Процедура инициирования сеанса связи. Вызов с использованием прокси-серверов. Вызов с использованием сервера перенаправлений. Формат сообщений. Процедура регистрации. Запрос REGISTER. Процедура модификации сеанса связи. Процедура перевода вызова. Процедура отмены обработки запроса. Перечень ответов SIP.

### **Раздел 5. H.248 (MEGACO) — протокол, используемый между элементами телекоммуникационных сетей.**

Тема 9. Применение протокола H.248. Содержание темы: Применение H.248. Декомпозиция шлюза. Применение H.248 в архитектуре Softswitch. Применение H.248 в архитектуре IMS. Применение H.248 при взаимодействии разных VOIP операторов. Транспортные технологии H.248. Взаимодействие элементов шлюза H.248. Формат сообщения H.248. Основные понятия и элементы протокола H.248.

Тема 10. Процесс установления соединения. Содержание темы: Программирование физических портов шлюза. Программирование физических портов транспортного шлюза. Обнаружение снятия трубки абонентом. Обнаружение и передача адресной информации. Добавление окончаний в контекст. Согласование параметров SDP.

Тема 11. Функции протокола H.248. Содержание темы: Переключение разговорного тракта. Перевод порта между контекстами. Удаление физического окончания из конфе-

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

рации. Удаление окончаний из контекста. Разрушение разговорного тракта. Уведомление об отбое абонента. Эксплуатационные сообщения.

#### **Раздел 6. Построение сетей следующего поколения Softswitch.**

Тема 12. Сети Softswitch. Содержание темы: Декомпозиция шлюза. Взаимодействие сети ОКС №7 с сетью VoIP. Сценарий установления соединения ISUP-SIP-ISUP.

#### **Раздел 7. Построение сетей следующего поколения IMS.**

Тема 13. Сеть IMS. Содержание темы: Идентификация пользователя. Архитектура IMS. Сеть абонентского доступа. Оборудование доступа RACS и NASS. Функции управления сессиями CSCF. Функции пограничного взаимодействия IBCF. Функции управления пограничными шлюзами BGCF. Функциональные элементы IMS. Сценарий регистрации пользователя в IMS. Подключение Медиатора к IMS. Переход на резервное направление.

#### **Раздел 8. Сеть VoIP. Сеть H.323.**

Тема 14. Сеть H.323. Содержание темы: Архитектура сети H.323. Терминал H.323. Шлюз. Привратник (gatekeeper). Устройство управления конференциями – MCU. Протоколы сети H.323. Основные процедуры сети H.323.

### **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Подробное описание практических работ представлено в учебно-методической литературе [1,2].

#### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

**Практическая работа №1 «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.

#### **Раздел 3. Перенос в реальном времени речевой и видеoinформации.**

**Практическая работа №2 «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.

#### **Раздел 3. Перенос в реальном времени речевой и видеoinформации.**

**Практическая работа №3 «Анализ процедуры регистрации пользователя в сети»**

Цель работы: процедура регистрации при реализации услуги персональной мобильности пользователя в сети и при реализации ситуации, когда пользователь доступен по нескольким адресам.

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

#### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

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

#### **Практическая работа №4 «Анализ функционирования SIP-сервера IP PBX Asterisk»**

**Цель работы:** Назначение услуг «Безусловная адресация», «Переадресация вызова при занятости», «Переадресация вызова по неответу», реализация функции учета записи вызовов.

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

#### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

##### **Практическая работа №5 «Создание абонента и настройка маршрутизации»**

**Цель работы:** настройка файлов конфигурации IP PBX Asterisk, создание абонентов и настройка маршрутизации.

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

#### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

##### **Практическая работа №6 «Услуга “Точное время”»**

**Цель работы:** настройка файлов конфигурации IP PBX Asterisk для настройки услуги “Точное время” в IP PBX Asterisk.

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

#### **Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.**

##### **Практическая работа №7 «Настройка маршрутизации между двумя IP PBX Asterisk»**

**Цель работы:** настройка файлов конфигурации IP PBX Asterisk для настройки маршрутизации между двумя IP PBX Asterisk.

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

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Курсовые и контрольные работы не предусмотрен УП.

### **Примерные темы рефератов**

1. Передача речевых сигналов в IP-сетях (Voice over IP).
2. Передача изображений в IP-сетях (Video over IP).
3. Обеспечение качества обслуживания (QoS) в сетях передачи данных.
4. Протокол резервирования ресурсов RSVP в IP сетях.
5. Протоколы передачи трафика реального времени RTP и RTCP в IP сетях.
6. Технологии коммутации 3 уровня.
7. Обеспечение информационной безопасности в IP сетях.
8. Протоколы защищенных каналов: SSL, IPSec, PPTP.
9. Развитие сетей ТФОП в России.
10. Развитие сетей ISDN в России.
11. Развитие сетей Frame Relay в России.

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

12. Развитие сетей АТМ в России.
13. Развитие сетей IP в России.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основы цифровых сетей с коммутацией каналов TDM. Импульсно-кодовая модуляция
2. Аналого-цифровое преобразование (АЦП)
3. Принципы построения IP-сетей. Коммутация пакетов. Стек протоколов TCP/UDP/IP
4. Модель OSI. Концепция инкапсуляции. 5. Протоколы стека TCP/UDP/IP. IP- адресация
5. Адресация на канальном уровне. MAC- адрес. Пакет ARP (Address Resolution Protocol)
6. Перенос в реальном времени речевой и видеоинформации
7. Принципы пакетной передачи данных. Сеть с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов
8. Процесс передачи речи по IP-сети
9. Виды соединений в сети IP — телефонии. Сценарии IP-телефонии
10. H.248 (MEGACO) — протокол, используемый между элементами телекоммуникационных сетей.
11. Шлюз (Gateway) и медиа шлюз (Media Gateway)
12. Качество IP-телефонии. Оценка качества передачи речи в IP-сетях.
13. Принципы кодирования речи. Кодеки IP-телефонии.
14. Протокол RTP для переноса в реальном времени речевой и видеоинформации. Уровни протоколов RTP/UDP/IP.
15. Протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени. Функции и типы пакетов протокола RTCP.
16. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи. Принципы и возможности SIP. Адресация в сети SIP.
17. Сообщения протокола SIP. Транзакции протокола SIP. Процедуры и ответы протокола SIP.
18. Построение сетей следующего поколения Softswitch
19. Построение сетей следующего поколения IMS. Идентификация пользователя. Архитектура IMS.
20. Функциональные элементы IMS. Сценарий регистрации пользователя в IMS
21. Сеть VoIP. Сеть H.323. Архитектура сети H.323. Терминал H.323.
22. Привратник (gatekeeper). Устройство управления конференциями –MCU.
23. Протоколы сети H.323. Основные процедуры сети H.323.

### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения очная.

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы представлены в учебно-методической литературе [3].

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. Цифровая коммутация каналов.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат

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

2. Коммутация пакетов.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
3. Адресация.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
4. Общие принципы IP телефонии.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
5. Протокол RTP для переноса в реальном времени речевой и видеоинформации.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
6. Протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
7. Принципы и возможности SIP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
8. Процедуры протокола SIP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
9. Применение протокола H.248.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
10. Процесс установления соединения.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
11. Функции протокола H.248.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
12. Сети Softswitch.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	7	тестирование, реферат
13. Сеть IMS.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
14. Сеть H.323.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	6	тестирование, реферат
Всего		90	

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. 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, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489201>
2. Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети : учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2019. — 338 с. — ISBN 978-5-88210-942-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102731.html>

#### дополнительная

1. Берлин А. Н. Высокоскоростные сети связи : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89433.html>
2. Деарт В.Ю. Мультисервисные сети связи. Протоколы и системы управления сеансами (Softswitch/IMS) [Электронный ресурс]/ Деарт В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2010.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61507.html>
3. Маккормик, Дж. Девять алгоритмов, которые изменили мир. Остроумные идеи, лежащие в основе современных компьютеров / Дж. Маккормик - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 236 с. - ISBN 978-5-94074-940-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749400.html>

#### учебно-методическая

1. 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 2. - 2022. - 122 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13683>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
2. Курилова О. Л. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в интерактивном лабораторно-учебном классе телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN. Часть 1 : учебно-методическое пособие 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

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

«Информационная безопасность автоматизированных систем», 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / О. Л. Курилова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 97 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15208>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

3. Курилова О. Л. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети» для студентов направлений 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / О. Л. Курилова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 24 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15241>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

  
подпись

/ \_\_\_\_\_ 2023  
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, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знани-

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

ум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

**3. Базы данных периодических изданий:**

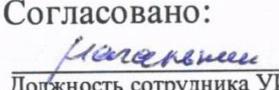
3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

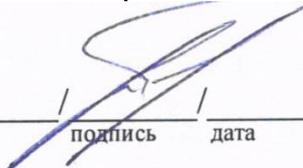
**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:  
  
 Должность сотрудника УИТиТ

  
 ФИО

  
 подпись

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Для проведения семинарских, лабораторных и лекционных могут использоваться компьютерные классы, например, 301/1, 501/1, 503/1, 24a/2.

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

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

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик:  \_\_\_\_\_ доцент кафедры \_\_\_\_\_ Курилова Оксана Леонидовна  
подпись должность ФИО

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		12.09.2024

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. –Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/>

Согласовано:

Нечальникова О.А. | Тихонова Н.А. | [Подпись] | 21.05.2024  
Должность сотрудника ..... ФИО ..... подпись ..... дата