


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 2022г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Сети нового поколения</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	<b>Телекоммуникационных технологий и сетей (ТТС)</b>
Курс	<b>2</b>

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

Уровень магистратура

Профиль подготовки Интеллектуальные инфокоммуникационные технологии и сети

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 9 от «31» 05 2023 г.

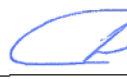
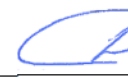
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №    от «  »    20 г.


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, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
(  / Смагин А.А. / Подпись <span style="float: right;">ФИО</span> «17» мая 2022 г.	(  / Смагин А.А. / Подпись <span style="float: right;">ФИО</span> «17» мая 2022 г.

Министерство образования и науки 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.08). Место дисциплины в учебном процессе: 2 курс (3 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-4, ПК-4, ПК-12, УК-4.


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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специ-	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> знать: основы цифровых сетей с коммутацией каналов TDM; принципы построения IP-сетей и коммутации пакетов;

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

ализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и научно-исследовательских задач	<p>модель OSI, концепцию инкапсуляции; протоколы стека TCP/UDP/IP и IP- адресацию; адресацию на канальном уровне, MAC- адреса, пакеты ARP (Adress Resolution Protocol);</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> уметь: формализовать поставленную задачу, применять полученные знания к различным предметным областям,</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub> владеть: информационными технологиями WWW; иметь опыт инжиниринга трафика;</p>
ПК-12 Способен к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	<p>ИД-1<sub>ПК-12</sub> знать: процесс переноса в реальном времени речевой и видеоинформации; принципы пакетной передачи данных; сети с коммутацией 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;</p> <p>ИД-2<sub>ПК-12</sub> уметь: формализовать поставленную задачу, использовать современные сетевые технологии; реализовывать основные этапы построения сетей NGN,</p> <p>ИД-2.1<sub>ПК-12</sub> Уметь пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий</p> <p>ИД- 2.2<sub>ПК-12</sub> Уметь устанавливать и инициализировать новое программное обеспечение</p> <p>ИД-2.3<sub>ПК-12</sub> Уметь анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах, локализовать отказы и инициировать корректирующие действия</p> <p>ИД-3<sub>ПК-12</sub> Владеть навыками конфигурирования сетевых устройств и операционных систем</p> <p>ИД-3.1<sub>ПК-12</sub> Владеть навыками установки средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения;</p> <p>ИД-3.2<sub>ПК-12</sub> Владеть навыками мониторинга установленных сетевых устройств и программного обеспечения</p> <p>ИД-3.3<sub>ПК-12</sub> Владеть навыками выявления, устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем</p>
ПК-4 Способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества	<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> 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;</p>

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


<p>предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p>уровни протоколов RTP/UDP/IP; протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени; функции и типы пакетов протокола RTCP; SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи; принципы и возможности SIP; ИД-2<sub>ПК-4</sub> уметь: использовать современные сетевые технологии; технологию управления обменом информации в сетях; применять методы проектирования информационных сетей; ИД-2.1<sub>ПК-4</sub> владеть: навыками написания технических текстов; технологиями построения и сопровождения сетей NGN. ИД-2.2<sub>ПК-4</sub> Уметь анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы ИД-3<sub>ПК-4</sub> Владеть навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения ИД-3.1<sub>ПК-4</sub> Владеть навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы ИД-3.2<sub>ПК-4</sub> Владеть навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1<sub>УК-4</sub> Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации ИД-1.1<sub>УК-4</sub> Знать современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках ИД-1.2<sub>УК-4</sub> Знать существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия ИД-2<sub>УК-4</sub> Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия ИД-3<sub>УК-4</sub> Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего)   6  

4.2. По видам учебной работы (в часах)   216 ч.  

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т. ч. по семестрам

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

		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36/36*
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>36</b>	<b>36/36*</b>
Лекции	18	18/18*
практические и семинарские занятия		
лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18/18*
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	тестирование реферат	тестирование реферат
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточного контроля: экзамен	36	36
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>


\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.


#### 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 ком-	12	1		1	1	10	тестирова-

Министерство образования и науки 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
мутация каналов.							ние; реферат
<i>Раздел 2. Принципы построения IP – сетей.</i>							
2. Коммутация пакетов.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
3. Адресация.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
<i>Раздел 3. Перенос в реальном времени речевой и видеoinформации.</i>							
4. Общие принципы IP телефонии.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
5. Протокол RTP для переноса в реальном времени речевой и видеoinформации.	15	2		2	2	11	тестирование; реферат
6. Протокол RTCP контроля транспортировки информации в реальном времени.	15	2		2	2	11	тестирование; реферат
<i>Раздел 4. SIP — управляющий протокол мультимедийных сеансов связи.</i>							
7. Принципы и возможности SIP.	13	1		1	1	11	тестирование; реферат
8. Процедуры протокола SIP.	13	1		1	1	11	тестирование; реферат
<i>Раздел 5. H.248 (MEGACO) — протокол, используемый между элементами телекоммуникационных сетей.</i>							
9. Применение протокола H.248.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
10. Процесс установления соединения.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
11. Функции протокола H.248.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
<i>Раздел 6. Построение сетей следующего поколения Softswitch.</i>							
12. Сети Softswitch.	14	2		2	2	10	тестирование; реферат
<i>Раздел 7. Построение сетей следующего поколения IMS.</i>							
13. Сеть IMS.	14	2		2	2	10	тестирование; реферат
<i>Раздел 8. Сеть VoIP. Сеть H.323.</i>							
14. Сеть H.323.	12	1		1	1	10	тестирование; реферат
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>						

Министерство образования и науки 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
<b>ВСЕГО</b>	216	18		18	18*	144	

*\*В интерактивной форме проводятся все лабораторные работы. Тема и содержание занятия приведены в пункте «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)». Столбец «Занятия в интерактивной форме» в подсчете итогов не участвует, т.к. дублирует столбец «Лабораторная работа».*

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

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

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 видеоинформации. 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

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

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 конференции. 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**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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

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

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

**Лабораторная 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 видеоинформации.**

**Лабораторная работа №2 «Сети NGN. Оборудование SIP. Протоколы передачи аудио и видео информации на основе протоколов RTP, RTCP»**



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

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 видеоинформации.**  
**Лабораторная 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.**  
**Лабораторная 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.**  
**Лабораторная 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.**  
**Лабораторная 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.**  
**Лабораторная 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.

**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.

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

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


### **Требования к реферату**

Автор реферата должен продемонстрировать достижение им уровня мировоззренческой, общекультурной компетенции, т.е. продемонстрировать знания о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.

1. Необходимо выбрать тему, отобрать по ней необходимый материал.
2. Использовать только тот материал, который отражает сущность темы.
3. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы.
4. После цитаты необходимо делать ссылку на автора, например, [Непроизведения по списку, стр.].
5. Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки.
6. В подготовке реферата необходимо использовать материалы современных изданий не старше 5 лет.
7. Оформление реферата (в том числе титульный лист, литература) должно быть грамотным.
8. Список литературы оформляется с указанием автора, названия источника, места издания, года издания, названия издательства, использованных страниц.
9. Объем реферата не более 20 стр. размер листа А4.

### **Требования к оформлению реферата**

- Изложение текста и оформление реферата выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 6.38 – 90. Страницы текстовой части и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60.
- Реферат должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1.8 (шрифт Times New Roman, 14 пт.).
- Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее и нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 10 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и составлять 1,25 см.
- Выравнивание текста по ширине.
- Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание.
- Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.
- Подчеркивать заголовки не допускается.

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

- Расстояние между заголовками раздела, подраздела и последующим текстом так же, как и расстояние между заголовками и предыдущим текстом, должно быть равно 15мм (2 пробела).
- Название каждой главы и параграфа в тексте работы можно писать более крупным шрифтом, жирным шрифтом, чем весь остальной текст. Каждая глава начинается с новой страницы, параграфы (подразделы) располагаются друг за другом.
- В тексте реферат рекомендуется чаще применять красную строку, выделяя законченную мысль в самостоятельный абзац. Перенос слов в тексте обязателен.
- Перечисления, встречающиеся в тексте реферата, должны быть оформлены в виде маркированного или нумерованного списка.


## 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].

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

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	11	тестирование, реферат
2. Коммутация пакетов.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
3. Адресация.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
4. Общие принципы IP телефонии.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	10	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	10	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	10	тестирование, реферат
7. Принципы и возможности SIP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	10	тестирование, реферат
8. Процедуры протокола SIP.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	10	тестирование, реферат
9. Применение протокола H.248.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	10	тестирование, реферат
10. Процесс установления соединения.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
11. Функции протокола H.248.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
12. Сети Softswitch.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение	11	тестирование, реферат

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

	материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена		
13. Сеть IMS.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
14. Сеть H.323.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к сдаче экзамена	11	тестирование, реферат
Всего		148	

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы


#### основная

1. Смолеха В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолеха, В. Г. Козловский, О. Л. Курилова; под ред. А. А. Смагина; УлГУ, ФМИАТ, Каф. телекоммуникационных технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1604>
2. Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения / Д. С. Гулевич. — 2-е изд. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с. — ISBN 5-94774-647-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73651.html>
3. 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>.— ЭБС «IPRbooks».

#### дополнительная

1. Винокуров, В. М. Сети связи и системы коммутации: учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. — ISBN 5-86889-215-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13972.html>
2. 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>
3. Росляков, А. В. Методические указания к практическим занятиям по учебным дисциплинам «Сети связи» и «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 71 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71879.html>

#### учебно-методическая

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

1. Курилова О. Л. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в интерактивном лабораторно-учебном классе телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN [Электронный ресурс]: электрон. учеб. курс для студентов направл. бакалавриата "Информационные системы и технологии". Ч. 1 / Курилова Оксана Леонидовна. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск: УлГУ, 2017. - URL: <http://edu.ulsu.ru/sources/854/interface/>
2. Курилова О. Л. Межсетевое взаимодействие сетей NGN: лабораторный практикум / О. Л. Курилова, В. Г. Козловский, В. П. Смолева; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 9,8 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2010>
3. Курилова О. Л. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Сети нового поколения» для студентов направлений 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / О. Л. Курилова; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8259>

Согласовано:

**ДИРЕКТОР НБ** / **БУРХАНОВА М.М.** / *[подпись]* / *2022*  
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / город / дата

#### б) программное обеспечение

1. Программное обеспечение интерактивного лабораторно-учебного класса телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN.
2. 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 библиотека : 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. поль-

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

зователей. – 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.


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

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. 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:

 |  |  12.05.22 г.  
Должность сотрудника УИТИГ | ФИО | подпись | дата

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

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы могут проводиться в компьютерных классах УлГУ 1го и 3го корпусов на Набережной реки Свияга, например в аудиториях 301, 501.

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 оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 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:

– 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 ИПС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

Разработчик



подпись

доцент кафедры ТТС

должность

Курилова О.Л.

ФИО