



Программу составили:

*Доцент кафедры ИТСС, к. т. н., доцент Борисов Б.П.*

.....

Рецензент:

*Ведущий научный сотрудник ФГУП «РНИИРС», д.т.н., доцент Елисеев А.В.*

.....

Рабочая программа дисциплины  
«Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО  
направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНО-  
ЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,  
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Феде-  
рации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов  
направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
профиля «Инфокоммуникационные системы и сети», одобренных Учёным со-  
ветом СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 22.04.2024, и утвержденных директором  
СКФ МТУСИ 22.04.2024 г.

Одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «20» 05 2024 г. № 10

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Юхнов В.И./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Юхнов В.И./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Юхнов В.И./

---

## 1 Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах» является:

- изучение принципов построения и функционирования аппаратуры инфокоммуникационных систем (ИКС);
- ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области инфокоммуникаций и перспективами развития инфокоммуникационных систем.

## 2 Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности, решать профессиональные задачи в соответствии с *технологической деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>	
<b>ПК-2: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения</b>	
<b>Знать:</b>	
- принципы передачи информации, используемые в инфокоммуникационных системах;	
- протоколы, используемые при передаче информации;	
- интерфейсы, используемые при организации связи.	
<b>Уметь:</b>	
- собирать информацию о используемых средствах связи и их элементах;	
- использовать интерфейсы для организации инфокоммуникационной сети связи;	
- использовать протоколы для получения, хранения и переработки информации.	
<b>Владеть:</b>	
- навыками передачи информации в инфокоммуникационных сетях связи;	
- навыками и способами менять интерфейсы для организации инфокоммуникационной сети связи;	
- навыками использовать протоколы для получения, хранения и переработки информации.	

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.В.01 «Общая теория связи»
2	Б1.О.27 «Основы теории электро-магнитных полей и волн»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо для профиля ЗИКС:</b>	
3	Б1.В.09 «Направляющие телекоммуникационные среды и методы их защи-

	ты»
2	Б1.В.16 «Инфокоммуникационные системы и сети»
3	Б2.О.02(П) «Производственная (технологическая) практика»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо для профиля ИКСиС:</b>	
3	Б1.В.09 «Направляющие телекоммуникационные среды»
2	Б1.В.16 «Инфокоммуникационные системы и сети»
3	Б2.О.02(П) «Производственная (технологическая) практика»

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часа, 48 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 2 , Семестр 4</b>					
<b>Модуль 1. Инфокоммуникационные системы - 54 (28+26) часов</b>					
1.1	Инфокоммуникационные системы 1. Классификация и архитектура инфокоммуникационных систем. 2. Концепция открытых систем.	Лек.1	4	ПК-2	Л1.1,
1.2	Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах. 1. Протокол и интерфейс. 2. Проводные и беспроводные интерфейсы связи.	Лек.2	4	ПК-2	Л1.1, Л2.3
1.3	Практическое занятие 1. Интерфейсы проводной связи. Синхронный и асинхронный режимы передачи данных. Формат асинхронной посылки. Постоянная активность канала связи при синхронном режиме передачи. Реализация последовательного интерфейса на физическом уровне.	ПЗ 1	6	ПК-2	Л1.1
1.4	Подготовка к лабораторному занятию.	СР	2	ПК-2	Л3.1
1.5	Последовательные и параллельные интерфейсы.	ЛР 1	2	ПК-2	Л3.1
1.6	Сети операторов связи. Классификация провайдеров по видам оказываемых услуг. Методы обеспечения качества обслуживания.	СР	20	ПК-2	Л1.1
1.7	Подготовка к лабораторному занятию.	СР	2	ПК-2	Л1.1
1.8	Интерфейсы беспроводной связи. Стандарты беспроводной связи. стек протоколов WAP. Организация и мониторинг сети связи в стандарте 802.11.	ЛР 2	4	ПК-2	Л1.1 Л3.1

1.9	Информационные и транспортные услуги 1. Распределение протоколов по элементам сети. 2. Вспомогательные протоколы транспортной сети.	Лек.3	4	ПК-2	Л1.1, Л2.3
1.10	Подготовка к лабораторному занятию.	СР	2	ПК-2	Л1.1
1.11	Сетевые интерфейсы. Структура стандартов IEEE 802.x. MAC-адреса. Доступ к среде и передача данных.	ЛР 3	4	ПК-2	Л1.1 Л3.1
<b>Модуль 2. Протоколы и интерфейсы – 54 (20+34) часов</b>					
2.1	Стандартные стеки коммуникационных протоколов. 1. Источники стандартов. Стеки OSI, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, TCP/IP. 2. Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI.	Лек4	2	ПК-2	Л1.1, Л2.5
2.2	Практическое занятие 2. Протоколы локальных сетей. 1. Общая характеристика. Стек протоколов, структура стандартов IEEE 802.x. 2. Метод доступа CSMA/CD. Высокоскоростной стандарт Ethernet.	ПЗ 2	4	ПК-2	Л1.1 Л2.4
2.3	Практическое занятие 3. Базовые протоколы TCP/IP. 1. Классификация, характеристика. 2. Адресация в стеке протоколов. 3. TCP/IP. Порты и протокол UDP.	ПЗ 3	6	ПК-2	Л1.1 Л2.5
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям.	СР	2	ПК-2	Л1.1, Л2.5
2.5	Исследование и передача информационных потоков. Маршрутизация, продвижение данных, мультиплексирование и демultipлексирование.	ЛР 4	4	ПК-2	Л1.1 Л3.1
2.6	Протокол межсетевого взаимодействия. 1. Формат IP пакета, схема маршрутизации. 2. Протокол IPv6.	Лек.5	2	ПК-2	Л1.1, Л2.4
2.7	Протоколы маршрутизации. Интеллектуальные функции коммутаторов	СР	16	ПК-2	Л1.1
2.8	Маршрутизация с использованием масок. Фрагментация IP-пакетов.	СР	14	ПК-2	Л1.1
2.9	Подготовка к лабораторному занятию.	СР	2	ПК-2	Л1.1 Л2.4
2.10	Информационные и транспортные услуги. Техника виртуальных каналов. Структура IP-сети, передача различных видов информации.	ЛР5	2	ПК-2	Л1.1 Л3.1
<b>Итого – 108 часа</b>					

#### 4.2 Очно-заочная и заочная форма обучения (всего 108 часа, аудиторных 18 часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 3 – ЗФО</b>					
<b>Курс 3, семестр 6 - ОЗФО</b>					
<b>Модуль 1. Инфокоммуникационные системы - 52 (8+44) часов</b>					
1.1	Инфокоммуникационные системы 1. Классификация и архитектура инфокоммуникационных систем. 2. Концепция открытых систем.	Лек.1	2	ПК-2	Л1.1
1.2	Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах. 1. Протокол и интерфейс. 2. Проводные и беспроводные интерфейсы связи	СР	10	ПК-2	Л1.1 , Л2.3
1.3	Интерфейсы проводной связи. 1. Синхронный и асинхронный режимы передачи данных. Формат асинхронной посылки. 2. Постоянная активность канала связи при синхронном режиме передачи. 3. Реализация последовательного интерфейса на физическом уровне.	СР	10	ПК-2	Л1.1
1.4	Подготовка к практическому занятию.	СР	2	ПК-2	Л3.1
1.5	Последовательные и параллельные интерфейсы.	ПЗ 1	2	ПК-2	Л3.1
1.6	Сети операторов связи. 1. Классификация провайдеров по видам оказываемых услуг. 2. Методы обеспечения качества обслуживания.	СР	10	ПК-2	Л1.1
1.7	Интерфейсы беспроводной связи. 1. Стандарты беспроводной связи. стек протоколов WAP. 2. Организация и мониторинг сети связи в стандарте 802.11.	СР	12	ПК-2	Л1.1, Л3.1
1.8	Информационные и транспортные услуги 1. Распределение протоколов по элементам сети. 2. Вспомогательные протоколы транспортной сети.	Лек.2	2	ПК-2	Л1.1, Л2.3
1.9	Лабораторная работа 1. Сетевые интерфейсы. 1. Структура стандартов IEEE 802.x. MAC-	ЛР 1	2	ПК-2	Л1.1, Л3.1

	адреса. 2. Доступ к среде и передача данных.				
<b>Модуль 2. Протоколы и интерфейсы – 56 (10+46) часов</b>					
2.1	Стандартные стеки коммуникационных протоколов. 3. Источники стандартов. Стеки OSI, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, TCP/IP. 4. Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI.	Лек3	2	ПК-2	Л1.1, Л2.5
2.2	Протоколы локальных сетей. 3. Общая характеристика. Стек протоколов, структура стандартов IEEE 802.x. 4. Метод доступа CSMA/CD. Высокоскоростной стандарт Ethernet.	СР	10	ПК-2	Л1.1, Л2.4
2.3	Базовые протоколы TCP/IP. 1. Классификация, характеристика. 2. Адресация в стеке протоколов. 3. TCP/IP. Порты и протокол UDP.	СР	12	ПК-2	Л1.1, Л2.5
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям.	СР	2	ПК-2	Л1.1, Л2.5
2.5	Исследование и передача информационных потоков. Маршрутизация, продвижение данных, мультиплексирование и демultipлексирование.	ПЗ 2	10	ПК-2	Л1.1, Л3.1
2.6	Протокол межсетевого взаимодействия. 1. Формат IP пакета, схема маршрутизации. 2. Протокол IPv6.	СР	4	ПК-2	Л1.1, Л2.4
2.7	Протоколы маршрутизации. Интеллектуальные функции коммутаторов	СР	4	ПК-2	Л1.1
2.8	Маршрутизация с использованием масок. Фрагментация IP-пакетов.	СР	4	ПК-2	Л1.1
2.9	Подготовка к лабораторному занятию.	СР	4	ПК-2	Л1.1, Л2.4
2.10	Информационные и транспортные услуги. Техника виртуальных каналов. Структура IP-сети, передача различных видов информации.	ЛР2	4	ПК-2	Л1.1, Л3.1
<b>Итого – 108 часа</b>					

### 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Олифер В.Г., Олифер Н.А.,	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 6-е изд.	Спб.: Питер, 2016.	20
Л1.2	Б.И. Крук, В.Н. Попантопуло,	Телекоммуникационные си-	М.: Горячая линия -	Э1



	В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова.	стемы и сети: Учебное пособие. В 3томах. Том 1 - Современные технологии	Телеком, 2012.	
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л2.1	В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова.	Основы инфокоммуникационных технологий. Учебное пособие для вузов	М.: Горячая линия – Телеком, 2009.	20
Л2.2	В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под ред. профессора В.П. Шувалова.	Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3томах. Том 3 – Мультисервисные сети	- Изд. 3-е, М.: Горячая линия - Телеком, 2015.	Э2
Л2.3	Олифер В.Г., Олифер Н.А.	Основы компьютерных сетей: Учебное пособие	Спб.: Питер, 2009.	10
Л2.4	Олифер В.Г., Олифер Н.А.,	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд.	Спб.: Питер, 2006.	15
Л2.5	Найк Д.	Стандарты и протоколы Интернета/Пер. с англ.	М.: Издательский отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Traling Ltd.», 1999.	2
<b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л3.1	Борисов Б.П.	Методические указания к выполнению лабораторных занятий по дисциплине «Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах» (для студентов по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль МТС).	Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2019.	Э3
Л3.2	Борисов Б.П.	Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах» (для студентов по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль МТС).	Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2019.	Э4

<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>	
Э1	<a href="http://znanium.com/catalog/product/344178">http://znanium.com/catalog/product/344178.</a>
Э2	<a href="http://znanium.com/catalog/product/506022">http://znanium.com/catalog/product/506022.</a>
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/page_id=659.</a>
Э4	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/page_id=659.</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	Модуль оператора (ПО для работы с SDH мультиплексором МЦП-155 К).
П.2	Модуль оператора (ПО для работы с гибким мультиплексором МК-2048 ГК).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория №№ 220, 308, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Лабораторная аудитория № 304 с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.
2	Беспроводная точка доступа WiFi RangeBooster N650 Access Point.
3	Гибкий цифровой мультиплексор МК-2048 ГК (лабораторная аудитория № 304).
4	Волоконно-оптическая линия связи на базе мультиплексоров синхронной цифровой иерархии МЦП-155К (лабораторная аудитория № 304).
5	Комбинированная локальная мультисервисная транспортная сеть связи (лабораторная аудитория № 304).
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Лабораторная аудитория № 304 с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет. Компьютерные аудитории №№ 202, 305.

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего:44
Модуль 1		26
1	Интерфейсы проводной связи 1. Синхронный и асинхронный режимы передачи данных. Формат асинхронной посылки. 2. Постоянная активность канала связи при синхронном режиме передачи. 3. Реализация последовательного интерфейса на физическом уровне. Сети операторов связи.	12
	1. Классификация провайдеров по видам оказываемых услуг. 2. Методы обеспечения качества обслуживания. Подготовка к плановым лабораторным занятиям.	8
		6
Модуль 2		34
2	Протоколы локальных сетей. 1. Общая характеристика. Стек протоколов, структура стандартов IEEE 802.x. 2. Метод доступа CSMA/CD. Высокоскоростной стандарт Ethernet. Базовые протоколы TCP/IP.	10
	1. Классификация, характеристика. 2. Адресация в стеке протоколов. 3. TCP/IP. Порты и протокол UDP.	6
	Протоколы маршрутизации. Интеллектуальные функции коммутаторов	6
	Маршрутизация с использованием масок. Фрагментация IP-пакетов.	8
	Подготовка к лабораторным занятиям.	4

Студенты очно-заочной и заочной форм обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в подраздела 4.2.

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**