

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра Информационные технологии и  
математическое обеспечение информаци-  
онных систем

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИЭиУ АПК  
Шапорова З.Е.

« 23 » марта 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор  
Пыжикова Н.И.

«24 » марта 2023 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.03.03** «Прикладная информатика»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»  
Курс 3

Семестр (ы) 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составители: \_\_\_\_\_ Титовский Сергей Николаевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 02 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика» от 19.09.2017 №922.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 « 20 » 02 2023 г.

Зав. кафедрой Бронов С.А., д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 02 2023 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК

протокол № 7 « 20 » 03 2023 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст. преподаватель Рожкова А.В. « 20 » 03 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
09.03.03 – «Прикладная информатика»

Бронов С.А., д.т.н., профессор кафедры информационной технологии и математического  
обеспечения информационных систем  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 03 2023 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	7
4.2.    Содержание модулей дисциплины .....	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	12
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....	13
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ .....	14
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» .....	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>15</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	18
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	19

## **Аннотация**

Дисциплина Телекоммуникационные системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК–6 - Способность принимать участие во внедрении информационных систем

ПК–7 - Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением студентов общим принципам работы, построения и функционирования телекоммуникационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные (36 часа) занятия и 54 часов самостоятельной работы.

## **Используемые сокращения**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Телекоммуникационные системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина читается на третьем курсе в шестом семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Телекоммуникационные системы» являются "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации", "Операционные системы", "Компьютерные сети".

Дисциплина «Телекоммуникационные системы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: "Проектирование информационных систем", "Проектный практикум".

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Цель** преподавания дисциплины: обучение студентов общим принципам работы, построения и функционирования телекоммуникационных систем.

**Задачи** изучения дисциплины:

- Усвоение теоретических основ построения и функционирования телекоммуникационных систем.
- Изучение основных типов сетевых топологий, приемов работы телекоммуникационных систем;
- Изучение принципов построения телекоммуникационных систем;
- Изучение протоколов и технологий передачи данных в сетях;
- Изучение состава и принципов функционирования Интернет – технологий;
- Усвоение принципов построения и использования глобальных информационных сетей.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК–6	Способность принимать участие во внедрении информационных систем	ИПК 6.1. Исследует бизнес-процессы предприятия, выбирает методологии внедрения информационных систем ИПК 6.2. Применяет методы внедрения информационных систем	<b>Знает</b> основы процесса внедрения информационных систем. <b>Умеет</b> работать в команде проекта по внедрению информационных систем. <b>Владеет</b> навыками участия в работах по внедрению информационных систем.
ПК–7	Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ИПК 7.1. Работает в команде проекта по настройке, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов. ИПК 7.2. Участствует в настройке, эксплуатации и сопровождении информационных систем и сервисов.	<b>Знает</b> основы процесса настройки, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов. <b>Умеет</b> работать в команде проекта по настройке, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов. <b>Владеет</b> владеть навыками настройки, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
				№ 6
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>		<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,39</b>	<b>50</b>		<b>50</b>
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/4		18/4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		36/10		36/10
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,61</b>	<b>54</b>		<b>54</b>
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		27		27
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		27		27
подготовка к зачету				
др. виды				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>				экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

**Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины**

Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		СРС
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>27</b>
Модульная единица 1 Архитектура телекоммуникационных систем	20	4	6	10
Модульная единица 2 Многоуровневая организация телекоммуникационных систем	16	2	6	8
Модульная единица 3 Протоколы обмена информацией	19	4	6	9
<b>Модуль 2. Канальный уровень</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>27</b>

Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		СРС
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>телекоммуникационных систем</b>				
<b>Модульная единица 4</b> Физический уровень телекоммуникационных систем	14	2	6	6
<b>Модульная единица 5</b> Канальный уровень телекоммуникационных систем	14	2	4	7
<b>Модульная единица 6</b> Сетевой уровень телекоммуникационных систем	14	2	4	8
<b>Модульная единица 7</b> Глобальные сети	12	2	4	6
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем

#### Модульная единица 1

##### Архитектура телекоммуникационных систем

Телекоммуникационные системы. Основные понятия.

Архитектура телекоммуникационных систем, области применения компьютерных сетей, история развития компьютерных сетей, понятие компьютерной сети, состав компьютерной сети, основные элементы компьютерной сети, основные аппаратные и программные компоненты сети, основные элементы компьютерной сети. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям.

##### Классификация компьютерных сетей.

Методы классификации компьютерных сетей, понятие топологии, классификация компьютерных сетей по типу, классификация компьютерных сетей по топологии, классификация компьютерных сетей по методу доступа к физической среде передачи данных, распознавать и выявлять проблемы построения компьютерных сетей, классификации компьютерных сетей: по типу, по структуре. Типы компьютерных сетей: локальные, региональные, глобальные. Понятие топологии сети. Топологии типа «звезда», «шина», «кольцо». Классификация компьютерных сетей по методу доступа к физической среде передачи данных

#### Модульная единица 2

##### Многоуровневая организация телекоммуникационных систем

Понятие сетевой модели. Сетевая модель OSI.

Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Понятие сетевой модели. Основные многоуровневая организация телекоммуникационных систем, их характеристики. Сетевая модель OSI (Open System Interconnection) – модель взаимодействия открытых систем. Семь уровней взаимодействия в модели OSI. Задачи и функции по уровням модели. Понятие открытой системы.

#### Модульная единица 3

##### Протоколы обмена информацией

Понятие протокола.

Модульность сетей и стандартизация. Источники стандартов. Протоколы сетезависимых и сетезависимых уровней, их взаимодействие в сети. Различия и особенности известных протоколов. Установка протоколов в ОС.

Принципы работы протоколов разных уровней.

Принципы работы протоколов разных уровней сетевой модели. Понятие стека протоколов. Стеки OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB. Соответствие протоколов различных стеков. Соответствие стековых протоколов модели OSI.

## **Модуль 2. Канальный уровень телекоммуникационных систем**

### **Модульная единица 4**

#### **Физический уровень телекоммуникационных систем**

Состав и характеристики линий связи.

Понятие, типы и аппаратура линий связи. Характеристики линий связи: амплитудно-частотная характеристика, полоса пропускания, затухание, помехоустойчивость, перекрестные наводки на ближнем конце линии, пропускная способность, достоверность передачи данных, удельная стоимость. Радиоканальная и спутниковая связь. Типы радиоканалов, используемые диапазоны. Частоты, используемые спутниковыми системами.

Виды и характеристики кабелей. Стандарты кабелей.

Кабели на основе неэкранированной и экранированной витой пары. Коаксиальные кабели. Оптоволоконные кабели. Сравнительная характеристика кабелей. Основные характеристики кабелей: затухание, перекрестные наводки на ближнем конце, импеданс (волновое сопротивление), активное сопротивление, емкость, электрический шум, площадь сечения проводника.

Ethernet: на витой паре, на коаксиальном (толстом и тонком) кабеле.

Особенности технологии Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Построение Ethernet на коаксиальном кабеле (толстом и тонком). Использование трансиверов, повторителей. Построение Ethernet на основе неэкранированной витой пары. Применение дополнительного оборудования: хабов, концентраторов. Оптоволоконный Ethernet.

### **Модульная единица 5**

#### **Канальный уровень телекоммуникационных систем**

Канальный уровень телекоммуникационных систем на физическом уровне. Аналоговая модуляция.

Аналоговая модуляция. Методы аналоговой модуляции, спектр модулированного сигнала. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Цифровое кодирование. Требования к методам цифрового кодирования. Методы цифрового кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю, манчестерский код. Логическое кодирование: избыточные коды, скремблирование.

Протоколы канального уровня. Методы передачи канального уровня.

Виды протоколов канального уровня: с остановками и ожиданием, с непрерывной передачей, с выборочной передачей. Передача с установлением соединения и без установления соединения. Асинхронные протоколы. Синхронные символьно-ориентированные и бит-ориентированные протоколы. Протоколы с гибким форматом кадра.

Методы коммутации.

Сетевой уровень модели OSI. Коммутация каналов. Три фазы сеанса связи: установление соединения, передача данных, разъединение соединения. Общие свойства сетей с коммутацией каналов. Обеспечение дуплексного режима работы. Коммутация пакетов: принципы коммутации. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов. Коммутация сообщений.

### **Модульная единица 6**

#### **Сетевой уровень телекоммуникационных систем**

Основные устройства, предназначенные для организации сетевого и межсетевого взаимодействия.

Сетевые соединительные устройства. Понятие сетевого адаптера. Функции и характеристики сетевых адаптеров. Классификация сетевых адаптеров. Понятие концентратора. Основные и дополнительные функции концентраторов. Защита от несанкционированного доступа. Определение и назначение модема. Понятие маршрутизации. Критерии выбора оптимального маршрута. Алгоритмы и методы маршрутизации. Маршрутизация пакетов. Фильтрация пакетов. Понятие и функции сетевого шлюза

Брандмауэр. Мост. Коммутатор.

Понятие и функции брандмауэра. Методы защиты информации в компьютерных сетях. Соединительные устройства сегментации и создания подсетей. Понятие и функции моста. Понятие и функции коммутатора. Типы коммутаторов. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов.

#### Модульная единица 7

#### Глобальные сети

Internet. Службы Internet. Основные понятия

Теоретические основы Internet. Основные понятия. Понятие о компьютерной безопасности. Компьютерные вирусы. Методы и средства антивирусной защиты. Защита информации в Internet. Основные службы Internet: удаленный доступ, электронная почта, телеконференции, списки рассылки, служба загрузки файлов из Internet. Основные понятия WWW: Web-каналы, Web-страница, гиперссылки. Приемы управления браузерами. Настройка свойств браузера. Настройка средств внутренней защиты.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем</b>			<b>10</b>
	<b>Модульная единица 1</b> Архитектура телекоммуникационных систем	Лекция №1,2 Телекоммуникационные системы. Основные понятия. Классификация компьютерных сетей	Опрос	4
	<b>Модульная единица 2</b> Многоуровневая организация телекоммуникационных систем	Лекция №3 Понятие сетевой модели. Сетевая модель OSI.	Опрос	2
	<b>Модульная единица 3</b> Протоколы обмена информацией	Лекция №4 Понятие протокола. Принципы работы протоколов разных уровней.	Опрос	4
2	<b>Модуль 2. Канальный уровень телекоммуникационных систем</b>			<b>8</b>
	<b>Модульная единица 4</b> Физический уровень телекоммуникационных систем	Лекция №5 Состав и характеристики линий связи. Виды и характеристики кабелей. Стандарты кабелей. . Ethernet: на витой паре, на коаксиальном (толстом и тонком) кабеле.	Опрос	2
	<b>Модульная единица 5</b> Канальный уровень телекоммуникационных систем	Лекция №6 Канальный уровень телекоммуникационных систем на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Протоколы канального уровня. Методы передачи канального уровня. Методы коммутации.	Опрос	2
	<b>Модульная единица</b>	Лекция №7	Опрос	2

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ница 6 Сетевой уровень телекоммуникационных систем	Основные устройства, предназначенные для организации сетевого и межсетевого взаимодействия. Брандмауэр. Мост. Коммутатор.		
	Модульная единица 7 Глобальные сети	Лекция №8 Internet. Службы Internet. Основные понятия	Опрос	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>Экзамен</b>	<b>18</b>
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				4

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем</b>			<b>18</b>
	Модульная единица 1 Архитектура телекоммуникационных систем	Занятие №1-3 Телекоммуникационные системы. Основные понятия. Классификация компьютерных сетей	Лабораторная работа	6
	Модульная единица 2 Многоуровневая организация телекоммуникационных систем	Занятие №4-6 Понятие сетевой модели. Сетевая модель OSI.	Лабораторная работа	6
	Модульная единица 3 Протоколы обмена информацией	Занятие №7,8 Понятие протокола. Принципы работы протоколов разных уровней.	Лабораторная работа	6
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Канальный уровень телекоммуникационных систем</b>			<b>18</b>
	Модульная единица 4 Физический уровень телекоммуникационных систем	Занятие №9-11 Состав и характеристики линий связи. Виды и характеристики кабелей. Стандарты кабелей. Ethernet: на витой паре, на коаксиальном (толстом и тонком) кабеле.	Лабораторная работа	6
	Модульная единица 5 Канальный уровень телекоммуникационных систем	Занятие №12,13 Канальный уровень телекоммуникационных систем на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Протоколы канального уровня. Методы передачи канального уровня. Методы коммутации.	Лабораторная работа	4

<sup>2</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 6</b> Сетевой уровень телекоммуникационных систем	Занятие №14,15 Основные устройства, предназначенные для организации сетевого и межсетевого взаимодействия. Брандмауэр. Мост. Коммутатор.	Лабораторная работа	4
	<b>Модульная единица 7</b> Глобальные сети	Занятие №16,17 Internet. Службы Internet. Основные понятия	Лабораторная работа	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>Экзамен</b>	<b>36</b>
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				4

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>Самостоятельное изучение тем и разделов</b>		<b>35</b>
	<b>Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем</b>		<b>27</b>
	<b>Модульная единица 1</b> Архитектура телекоммуникационных систем	Телекоммуникационные системы. Основные понятия. Классификация компьютерных сетей. Телекоммуникационные системы. Основные понятия	9
	<b>Модульная единица 2</b> Многоуровневая организация телекоммуникационных систем	Понятие сетевой модели. Сетевая модель OSI..	9
	<b>Модульная единица 3</b> Протоколы обмена информацией	Понятие протокола. Принципы работы протоколов разных уровней.	9
	<b>Модуль 2. Канальный уровень телекоммуникационных систем</b>		<b>27</b>
	<b>Модульная единица 4</b> Физический уровень телекоммуникационных систем	Состав и характеристики линий связи. Виды и характеристики кабелей. Стандарты кабелей. Ethernet: на витой паре, на коаксиальном (толстом и тонком) кабеле. Оптоволоконный Ethernet	5
	<b>Модульная единица 5</b> Канальный уровень телекоммуникационных систем	Методы передачи данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Протоколы канального уровня. Методы передачи канального уровня. Методы коммутации.	5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 6 Сетевой уровень телекоммуникационных систем	Основные устройства, предназначенные для организации сетевого и межсетевого взаимодействия. Брандмауэр. Мост. Коммутатор.	4
	Модульная единица 7 Глобальные сети	Internet. Службы Internet. Основные понятия	5
<b>2</b>	<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>		<b>23</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1	Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.	

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

##### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
<b>ПК–6</b> - Способность принимать участие во внедрении информационных систем	1-8	1-17	1-7		экзамен
<b>ПК–7</b> - Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы	1-8	1-17	1-7		экзамен

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Карта обеспеченности литературой**

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Телекоммуникационные системы

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Лекции, лаборат. работы	Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие для академического бакалавриата	Э. Ф. Хамадулин	Москва : Издательство Юрайт	2023		Электр.				URL: <a href="https://biblionline.ru/bcode/431293">https://biblionline.ru/bcode/431293</a>
Лекции, лаборат. работы	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры	О. М. Замятина	Москва : Издательство Юрайт	2023		Электр.				URL: <a href="https://biblionline.ru/bcode/433938">https://biblionline.ru/bcode/433938</a>
<b>Дополнительная</b>										
Лекции, лаборат. работы	Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования	К. Е. Самуйлов [и др.]	Москва : Издательство Юрайт	2023		Электр.				URL: <a href="https://biblionline.ru/bcode/430406">https://biblionline.ru/bcode/430406</a>

Директор Научной библиотеки

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### *Интернет-ресурсы*

1. Телекоммуникационные системы. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4543> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
5. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

### *Электронные библиотечные системы*

6. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- [www.kgau.ru/new/biblioteka/](http://www.kgau.ru/new/biblioteka/) ;
7. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/) ;
8. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) ;
9. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
12. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
13. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
14. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
15. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>
16. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/>

### *Информационно-справочные системы*

17. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
18. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>

### *Профессиональные базы данных*

19. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
20. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

## **6.3. Программное обеспечение**

### *Лицензионное ПО Красноярского ГАУ*

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF - Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019).
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021).

### *Свободно-распространяемое ПО*

1. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования).
2. Oracle VM Virtual Box
3. Wireshark
4. Graphical Network Simulator-3
5. Apache HTTP-сервер

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

*Текущая аттестация* обучающихся производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;
- опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и лабораторных работ.

#### Рейтинг – план дисциплины «Телекоммуникационные системы»

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	54	30
2	Модуль № 2	54	30
	Экзамен	36	40
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

#### Распределение баллов по модулям

№	Модули	Баллы по видам работ				Итого
		Опрос	Тестирование	Выполнение лабораторных работ	Итоговое тестирование (Экзамен)	
1	Модуль № 1	10	10	10		30
2	Модуль № 2	10	10	10		30
	Экзамен				40	40
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Задания по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Телекоммуникационные системы».

**Промежуточный контроль** по результатам 6 семестра по дисциплине - **экзамен** - проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **60** баллов.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу «Телекоммуникационные системы» и проводится в ЭИОС «Moodle».

Оценивание итогового тестирования осуществляется по формуле

$$N = \frac{P}{S} \times M$$

где N – количество баллов, получаемых студентом, P – количество тестовых вопросов/заданий, на которые студент дал правильные ответы, S – общее количество тестовых вопросов/заданий, M – количество баллов за тестирование (40 баллов).

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по экзамену по следующим критериям:

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший экзамен, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей:  
[http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. Рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Лабораторные/практические работы	Лабораторные/практические работы проводятся в компьютерном классе, имеющим достаточное количество посадочных мест для размещения студентов и оснащенный наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, общей локальной компьютерной сетью Internet, 13 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами. Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212. Помещение для самостоятельной работы 2-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Курс «Телекоммуникационные системы» базируется и требует предварительного знания таких дисциплин как "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации", "Операционные системы, среды и оболочки" "Компьютерные сети". В процессе изучения дисциплины студенты развивают, расширяют и углубляют знания в области вычислительных систем и компьютерных сетей.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний студентов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютере.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, студенты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут студентам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, студенту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет студенту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе студента от учёбы к практической деятельности.

В соответствии с учебными планами, формами контроля знаний студентов по дисциплине «Телекоммуникационные системы» являются выполнение лабораторных работ, зачет, экзамен.

Оцениваются:

- ~ Знание студентами теоретических вопросов.
- ~ Умение разработать логическую структуру сети с помощью мостов и комму-

таторов.

- ~ Умение устанавливать различные протоколы обмена в ОС.
- ~ Умение организации защиты от несанкционированного доступа.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых студенты не допускаются до зачета с оценкой, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

Студент может быть освобожден преподавателем от промежуточной и окончательной аттестации при активной работе во время практических занятий, при участии в студенческих научных конференциях по тематике предмета.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенным шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным

фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательно-го контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
		<p><b>Изменения на 2020/2021 учебный год</b></p> <p>1. внесено в п.6.1 Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/452574">http://www.biblio-online.ru/bcode/452574</a></p> <p>2. Актуализирован пункт 6.2. «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>3. Актуализирован пункт 6.3. «Программное обеспечение»</p>	<p>Протокол № _ от _____ заседания кафедры ИТМОИС Зав. каф. ИТМОИС _____ Титовская Н.В.</p>

**Программу разработали:**

Титовский Сергей Николаевич, к.т.н., доцент

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«Телекоммуникационные системы»**  
для подготовки бакалавров по направлению  
09.03.03 «Прикладная информатика»  
профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина Телекоммуникационные системы относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК–6 - Способность принимать участие во внедрении информационных систем

ПК–7 - Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением студентов общим принципам работы, построения и функционирования телекоммуникационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы по тематике дисциплины.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине **«Телекоммуникационные системы»** к использованию в учебном процессе института Экономики и управления АПК по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:

профессор, руководитель научно-учебной лаборатории кафедры Систем автоматизированного управления и проектирования Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, д-р техн. наук, профессор



Валерий  
Петрович  
Довгун