

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: **Директор института экономики и управления АПК**

Дата подписания: 18.01.2025 16:11:13

Уникальный программный ключ:

1e90b132d9b04dc67585160b015dddf2cb1e6a9



**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

экономики и управления АПК

Л.И. Хоружий

“ 28 ” 08 2025 г.

в университете

в институте

в факультете

в кафедре

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.12 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Курс 3

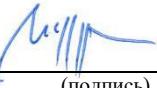
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Журавлев М.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2025 г.

Рецензент: Демичев В.А., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики  
протокол №1 от «28» августа 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института экономики и управления АПК



Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНРИУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНРИУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>22</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>23</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.12 «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика"**

**Направленности: Программные решения для бизнеса;**

**Направленность: Системы искусственного интеллекта**

**Цель освоения дисциплины:** Основное назначение данной дисциплины состоит в эффективном использовании информационных и вычислительных систем, сетей и возможностей телекоммуникации.

Задачами дисциплины являются формирование и развитие глубоких теоретических знаний и приобретение прочных практических навыков и умений по работе с вычислительными системами, с помощью таких цифровых технологий и инструментов, как cisco packet tracer, VirtualBox, служб WSU, DNS и DHCP, DFS.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика".

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-5(ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3); ПК-6(BD-3) (BD-3.1).

**Краткое содержание дисциплины:** Принципы построения и архитектура ЭВМ. Информационно-логические основы ЭВМ. Элементная база ЭВМ. Функциональная и структурная организация ЭВМ. Центральные устройства ЭВМ. Управление внешними устройствами. Внешние устройства ЭВМ. Программное обеспечение ЭВМ. Эволюция сетей ЭВМ и их назначение. Топология связей в компьютерных сетях. Адресация узлов в сетях ЭВМ. Типы линий связи и их характеристики. Виды коммуникационного оборудования. Модель сетевого взаимодействия OSI. Стандартные технологии локальных сетей. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP. Основы маршрутизации. Анализ протоколов прикладного уровня. Анализ протоколов сетевого и транспортного уровней. Работа в режимах FTP. Мониторинг и анализ локальных сетей. Режим симуляции работы сети. Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора. Моделирование сети с топологией звезда на базе коммутатора. Cisco Packet Tracer. Командная строка управления устройствами CLI. Виртуальные локальные сети VLAN. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP. Настройка статического и динамического NAT. Программы NetEmul и GNS3. Технология Wi-Fi-сетей и режимы работы. Беспроводная технология Wi-Max.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 3 зачетные единицы (108 часов)

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» является знакомство с принципами, лежащими в основе построения вы-

числительных сетей и телекоммуникаций. Студент должен получить знания о задачах, возникающих при построении сетей, и методах их решения, а также навыки настройки и диагностики сетей. Использование современных цифровых инструментов NetEmul и GNS3, Cisco Packet Tracer. Виртуальные локальные сети VLAN. Беспроводная технология Wi-Max, Wi-Fi -сетей и режимы работы.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» включена в базовую часть учебного плана. Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевой модели (КРМ-ИИ) и Учебного плана по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика". Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются: «Алгоритмизация и программирование», «Операционные системы», «Базы данных». Последующие дисциплины: «Проектирование информационных систем», «ИТ-инфраструктура организации», «Проектирование информационных систем», «Управление информационными системами».

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» может быть использована при написании выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для инвалидов и лиц ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины (Общепрофессиональные компетенции)**

№ п/п	Ком- петен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор достижения компетенции и его содер- жание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-2	Способен ис- пользовать современные информацион- ные технологии и программные средства, в том числе отече- ственного про- изводства, при решении задач профес- сиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает совре- менные информацион- ные технологии и про- граммные средства, в том числе отечествен- ного производства при решении задач профес- сиональной деятельно- сти.	знает архитектуру ЭВМ, базо- вые топологии сетей, модель OSI.	умеет работать с Cisco Packet Tracer, VirtualBox; ди- агностировать сеть с помо- щью утилит ОС.	владеет навыками постро- ения и документирования сетей, выбора адекватных технологий и оценки рис- ков.
			ОПК-2.2 Умеет выби- рать современные ин- формационные техно- логии и программные средства, в том числе отечественного прои- зводства при решении задач профессиональ- ной деятельности	различает виды сетевого оборо- дования и их назначение.	умеет настраивать IP-адреса- цию, VLAN, статическую маршрутизацию.	обосновывает выбор сете- вых технологий (Ethernet, Wi-Fi, Wi-Max) под кон- кретные задачи.
			ОПК-2.3 Владеет навы- ками применения со- временных информаци- онных технологий и программных средств, в том числе отечествен- ного производства, при	выполняет диагностику IP-про- токола и анализ простых паке- тов.	моделирует сеть с помощью Cisco Packet Tracer, выпол- няет симуляцию.	оценивает производитель- ность и надежность сете- вых решений.

№ п/п	Ком- петен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор достижения компетенции и его содер- жание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
			решении задач профес- сиональной деятельно- сти			
2.	ОПК-5	Способен ин- сталлировать программное и аппаратное обеспечение для информа- ционных и автоматизиро- ванных систем	ОПК-5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	знает виды ОС и базовые команды CLI.	настраивает сетевые службы (DNS, DHCP, NAT).	проектирует схему взаимодействия серверов и рабочих станций в корпоративной ЛВС.
			ОПК-5.2 Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	умеет подключать ПК к сети и проверять соединение.	выполняет настройку маршрутизаторов и коммутаторов в симуляторе.	разрабатывает и документирует схемы маршрутизации (RIP, EIGRP) и правила ACL.
			ОПК-5.3 Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	владеет установкой базового ПО для работы с сетью.	умеет конфигурировать сетевые адAPTERы, сервера, виртуальные машины.	интегрирует аппаратные и программные средства в корпоративную инфраструктуру с учётом отказоустойчивости.
	ПК-6 (BD-3)	Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	ПК-6 (BD-3.1) Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных техно-	знает архитектуру серверов хранения и сетевых служб (DNS, DHCP, DFS), различает типы памяти и принципы сетевого доступа к данным.	умеет подключать и настраивать сетевые сервисы хранения (виртуальные диски, файловые сервисы), пишет простые запросы к данным в распределённой системе.	проектирует схему организации хранения и доступа к данным в корпоративной ЛВС с учётом производительности и отказоустойчивости, обосновывает

№ п/п	Ком- петен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор достижения компетенции и его содер- жание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
			логий хранения струк- турированных данных, оценивает качество			выбор технологий (NAS, SAN, облачные решения, распределён- ные файловые си- стемы).

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость (5 семестр) час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>66,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	48(4)
консультации перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>41,6</b>
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	14,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1. Основы сетевых технологий</b>					
Тема 1. Введение в сетевые технологии	27	8	14		5
<b>Раздел 2. Основы маршрутизации</b>					
Тема 1. Мониторинг и анализ локальных сетей	47	6	34/4		4,6
<b>Раздел 3. Беспроводные технологии</b>					
Тема 1. Технология Wi-Fi, Wi-Max	7	2			5
Консультация перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Подготовка к экзамену</b>	27				27

<b>Наименование разделов и тем дисциплин</b>	<b>Всего</b>	<b>Аудиторная работа</b>			<b>Внеаудиторная работа СР</b>
		<b>Л</b>	<b>ПЗ всего/*</b>	<b>ПКР всего/*</b>	
<b>Всего за 5 семестр</b>	108	16	48(4)	2,4	41,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>48(4)</b>	<b>2,4</b>	<b>41,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Основы сетевых технологий**

### **Тема 1. Введение в сетевые технологии**

Эволюция вычислительных систем. Распределенные системы: мультипроцессорные компьютеры, многомашинные системы, вычислительные сети, распределенные программы. Основное назначение вычислительных сетей.

Понятие топологии сети. Полносвязная, ячеистая, «общая шина», звездообразные топологии. Кольцевая топология. Совместный доступ к линиям связи.

Адресация узлов в сетях ЭВМ. Требования к системам адресации. Схемы адресации в компьютерных сетях. Характеристика IP-адресов. Разбиение IP-сетей на подсети. Установление соответствия между адресами и сетевые службы.

Модель сетевого взаимодействия OSI. Назначение модели OSI. Взаимодействие компонентов модели OSI. Характеристика уровней модели OSI.

## **Раздел 2. Основы маршрутизации**

### **Тема 1. Мониторинг и анализ локальных сетей**

Типы линий связи и их характеристики. Типы физической среды передачи данных. Проводные линии связи. Кабельные линии связи. Радиоканалы. Аппаратура линий связи. Основные характеристики линий связи.

Виды коммуникационного оборудования. Общая характеристика активного коммуникационного оборудования. Сетевые адаптеры. Концентраторы. Коммутаторы. Шлюзы. Разновидности модемов. Общая характеристика пассивного коммуникационного оборудования. Типы линий связи и их характеристики. Проводные линии связи. Кабельные линии связи. Радиоканалы наземной и спутниковой связи. Оптоволокно.

Стандартные технологии локальных сетей. Понятие сетевой технологии. Технология Ethernet. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabit Ethernet. Технология Token Ring. Технология FDDI. Технология 100VG-AnyLAN. Технология ATM.

Характеристики протоколов локальных сетей. Свойства стека протоколов TCP/IP. Структура протоколов стека TCP/IP. Протоколы стандартных сетевых технологий. Протоколы сетевого уровня. Основные протоколы стека TCP/IP: TCP и UDP. Прикладные протоколы стека TCP/IP.

Назначение мониторинга и анализа сетей. Классификация средств мониторинга и анализа. Системы управления сетью. Средства управления системой.

Встроенные системы диагностики и управления. Анализаторы протоколов. Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем. Экспертные системы. Многофункциональные устройства анализа и диагностики.

### Раздел 3. Беспроводные технологии

#### Тема 1. Технология Wi-Fi, Wi-Max

Общие сведения о технологии Wi-Fi. Режимы и особенности их организации. Топологии организации беспроводных сетей в режиме WDS. Комбинированные топологии. Цели и задачи WiMAX. Принципы работы. Режимы работы

#### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 5

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основы сетевых технологий</b>				22
Тема 1. Введение в сетевые технологии		Лекция №1. Эволюция сетей ЭВМ и их назначение.	ОПК-2.1, ОПК-2.2		2
		Лекция №2. Топология связей в компьютерных сетях. (Windows)	ОПК-2.1, ОПК-2.2		2
		Лекция №3. Модель сетевого взаимодействия OSI	ОПК-2.1, ОПК-2.2		2
		Лекция №4. Адресация узлов в сетях ЭВМ. (Windows)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3		2
		Практическая работа № 1. Диагностика IP-протокола (Windows Server 2008)	ОПК-5.1, ОПК-5.2	защита практической работы, круглый стол	2
		Практическая работа № 2. Анализ протоколов сетевого и транспортного уровней (network monitor windows)	ОПК-5.1, ОПК-5.2	защита практической работы	2
		Практическая работа №3. Анализ протоколов прикладного уровня (network monitor windows)	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы	2
		Практическая работа № 4. Анализатор протоколов CommView	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы	2
		Практическая работа № 5. Работа в режимах FTP	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-6 (BD-3).1	защита практической работы	2
		Практическая работа № 6. Знакомство со средой Boson Network Designer	ОПК-2.3	защита практической работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа №7. Введение в программу Cisco Packet Tracer	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-6 (BD-3).1	защита практической работы	2
2.	<b>Раздел 2. Основы маршрутизации</b>				40
Тема 1. Мониторинг и анализ локальных сетей		Лекция №4. Типы линий связи и их характеристики	ОПК-2.1, ОПК-2.2		1
		Лекция №5. Виды коммуникационного оборудования (ОС windows)	ОПК-2.1, ОПК-2.2		1
		Лекция №6. Стандартные технологии локальных сетей. (ОС windows)	ОПК-2.1, ОПК-2.2		1
		Лекция №7. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3		2
		Практическая работа № 8. Организация режима симуляции работы сети (ОС windows)	ОПК-5.1, ОПК-5.2	защита практической работы	4
		Практическая работа № 9. Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора Cisco Packet Tracer	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы, дискуссия	4
		Практическая работа №10. Моделирование сети с топологией звезда на базе коммутатора Cisco Packet Tracer	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы	4
		Практическая работа № 11. Командная строка управления устройствами CLI. Виртуальные локальные сети VLAN	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-6 (BD-3).1	защита практической работы	4
		<b>Кейс 2.</b> Платформа потоковой аналитики транзакций (real-time anti-fraud)			
		Лекция №8. Мониторинг и анализ локальных сетей Cisco Packet Tracer	ОПК-2.3		1
		Практическая работа № 12. Cisco Server. Типы серверов.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-6 (BD-3).1	защита практической работы, дискуссия	4
		<b>Кейс 1.</b> Конвейер данных (DataOps) для скоринга и мониторинга хозяйств			
		Практическая работа № 13. Статическая маршрутизация. Настраиваем связь двух сетей через маршрутизатор Cisco Packet Tracer	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 14. Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP. Настройка протокола RIP версии 2 для сети из шести устройств. Cisco Packet Tracer	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	защита практической работы	4
		Практическая работа № 15. Списки доступа ACL. Настройка статического и динамического NAT. Создание стандартного списка доступа  <b>Кейс 3.</b> Централизованный репозиторий признаков (Feature Store)	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-6 (BD-3).1	защита практической работы, тестирование	6
3.	<b>Раздел 3. Беспроводные технологии</b>				2
	Тема 1. Технология Wi-Fi, Wi-Max	Лекция №9 Технология Wi-Fi-сетей и режимы работы	ОПК-2.1, ОПК-2.2		1
		Лекция №10 Беспроводная технология Wi-Max	ОПК-2.1, ОПК-2.2		1

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для само- стоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основы сетевых технологий</b>		
1	Тема 1. Введение в сетевые технологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>Основное назначение вычислительных сетей → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b></li> <li>Виды и состав сетей, их классификация → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b></li> <li>Основные компоненты сети (узлы, каналы, службы) → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</b></li> <li>Программное обеспечение ЛВС и его функции → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.1</b></li> <li>Основные понятия и терминология в сетях → <b>ОПК-2.1</b></li> <li>Соответствие адресов и работа сетевых служб (DNS, DHCP) → <b>ПК-6 (BD-3).1, ОПК-5.1, ОПК-5.2</b></li> </ol>
<b>Раздел 2. Основы маршрутизации</b>		
2	Тема 1. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проводные линии связи (витая пара, оптоволокно) → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b></li> <li>Кабельные линии связи: стандарты, характеристики → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b></li> </ol>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для само- стоятельного изучения
		9. Радиоканалы наземной и спутниковой связи → <b>ОПК-2.1</b> 10. Особенности Wi-Fi как среды передачи → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b>
3	Тема 2. Мониторинг и анализ ло- кальных сетей	11. Брандмауэры: виды и назначение → <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> 12. Межсетевые экраны в Windows/Linux → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</b> 13. Проблемы конфиденциальности при работе с журналами и кэшем → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2</b>
<b>Раздел 2. Основы маршрутизации</b>		
4	Тема 1. Стек протоколов TCP/IP	14. Основные протоколы TCP и UDP: отличие и при- менение → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b> 15. Модель адресации в TCP/IP → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b> 16. Настройка IP-адресов и маршрутов (Windows/Linux) → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</b> 17. Использование утилит анализа пакетов (ping, tracert, Wireshark) → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.1</b>
5	Тема 2. Маршрутизация и управ- ление доступом	5. Статическая маршрутизация в локальной сети → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2</b> 6. Динамическая маршрутизация (RIP, EIGRP, OSPF) → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</b> 7. Списки контроля доступа (ACL) → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</b> 8. NAT: статический и динамический перевод адре- сов → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2</b> 9. VLAN: назначение и настройка → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-6 (BD-3).1</b>
6	Тема 3. Сетевые сервисы	10. Архитектура клиент-сервер → <b>ПК-6 (BD-3).1, ОПК-2.1</b> 11. Роль DNS, DHCP, файловых сервисов в работе сети → <b>ПК-6 (BD-3).1, ОПК-5.1, ОПК-5.2</b> 12. Методы мониторинга и анализа сетевого трафика → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2</b>
<b>Раздел 3. Беспроводные технологии</b>		
7	Тема 1. Технология Wi-Fi, Wi- Max	1. Технология Wi-Fi: режимы работы, стандарты IEEE 802.11 → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b> 2. Технология Wi-Max: принципы и область приме- нения → <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b> 3. Шифрование и безопасность беспроводных сетей (WEP, WPA2, WPA3) → <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-5.1</b> 4. Многофункциональные устройства анализа и ди- агностики (AirMagnet, CommView) → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2</b> 5. Конфиденциальность в беспроводных сетях: угрозы и защита → <b>ОПК-2.3, ОПК-5.2</b> 6. Практика настройки точки доступа Wi-Fi → <b>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</b>

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используются следующие современные методики и технологии обучения:

- гибкая архитектура программ – 25% содержания ежегодно обновляется с участием индустрии с учетом отраслевой направленности;
- адаптивные технологии взаимодействия с профессионалами из индустрии (наставничество, кейсы от индустриальных партнеров);
- проектно-соревновательный подход – хакатоны и командные решения отраслевых задач;
- проблемно-ориентированное обучение – работа над кейсами от индустриальных партнёров;
- решение практических задач на практических занятиях в лабораториях центра «Институт цифровой трансформации в АПК».

Таблица 7

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Раздел 1. Введение в сетевые технологии. Лекция 1. Эволюция сетей ЭВМ и их назначение	Л	Проблемная лекция, мозговой штурм (почему появились сети, их роль)
2	Раздел 1. Введение в сетевые технологии. Лекция 2. Топология связей в компьютерных сетях	Л	Лекция-визуализация (схемы, анимация), интерактивный опрос
3	Раздел 1. Введение в сетевые технологии. Лекция 3. Модель сетевого взаимодействия OSI	ПЗ	Лекция с элементами дискуссии, визуализация уровней модели
4	Раздел 1. Введение в сетевые технологии. Лекция 4. Адресация узлов	Л	Проблемная лекция + решение задач по IP-адресации
5	Раздел 1. Практика 1. Диагностика IP-протокола	ПЗ	Лабораторная работа (Windows Server), защита практики, работа в парах
6	Раздел 1. Практика 2. Анализ протоколов сетевого и транспортного уровней	ПЗ	Работа с Network Monitor, анализ кейсов, мини-дискуссия
7	Раздел 1. Практика 3. Анализ протоколов прикладного уровня	ПЗ	Практикум в Wireshark, работа в группах, защита результатов
8	Раздел 1. Практика 4. CommView	ПЗ	Лабораторная работа с анализатором пакетов, кейс-анализ
9	Раздел 1. Практика 5. Работа в режимах FTP	ПЗ	Лабораторная работа, ролевая игра «клиент–сервер», защита отчета
10	Раздел 1. Практика 6. Boson Network Designer	ПЗ	Работа в симуляторе, проектная работа в группах
11	Раздел 1. Практика 7. Cisco Packet Tracer (введение)	ПЗ	Симуляция сети, работа в группах, мини-презентации
12	Раздел 2. Лекция 5. Линии связи	Л	Лекция-визуализация (схемы, видео), проблемные вопросы
13	Раздел 2. Лекция 6. Оборудование ЛВС	Л	Лекция с элементами демонстрации (оборудование), интерактивный опрос
14	Раздел 2. Лекция 7. Технологии Ethernet	Л	Проблемная лекция + примеры кейсов применения
15	Раздел 2. Лекция 8. TCP/IP	Л	Лекция с разбором кейсов (сравнение TCP и UDP), тест-викторина

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
16	Раздел 2. Практика 8. Симуляция работы сети	ПЗ	Работа в Packet Tracer, ролевая игра «администратор сети», защита проекта
17	Раздел 2. Практика 9. Топология «звезда» (концентратор)	ПЗ	Симуляция в Packet Tracer, командная работа, защита схемы
18	Раздел 2. Практика 10. Топология «звезда» (коммутатор)	ПЗ	Симуляция в Packet Tracer, групповое проектирование
19	Раздел 2. Практика 11. VLAN, CLI	ПЗ	Лабораторная работа, ролевая игра «сетевой администратор»
20	Раздел 2. Лекция 9. Мониторинг сетей (Cisco)	Л	Лекция с демонстрацией в Packet Tracer, интерактивные вопросы
21	Раздел 2. Практика 12. Cisco Server	ПЗ	Лабораторная работа, защита практики, мини-дискуссия
22	Раздел 2. Практика 13. Статическая маршрутизация	ПЗ	Практикум в Packet Tracer, работа в группах, защита схем
23	Раздел 2. Практика 14. Динамическая маршрутизация (RIP, EIGRP)	ПЗ	Симуляция, проектная работа, защита решений
24	Раздел 2. Практика 15. ACL и NAT	ПЗ	Лабораторная работа, кейс-анализ, защита отчета
25	Раздел 3. Лекция 10. Wi-Fi	Л	Лекция-визуализация, проблемные вопросы («чем отличается WPA2 от WPA3?»)
26	Раздел 3. Лекция 11. Wi-Max	Л	Лекция с элементами сравнения технологий, мини-опрос

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1) Примеры тестовых заданий

1. По типу передаваемой информации услуги подразделяются?
  - услуги телефонии и видеотелефонии;
  - услуги передачи данных;
  - услуги выделенных каналов (услуги, безразличные к типу передаваемой информации);
  - инфраструктурные услуги (сдача оборудования в аренду, консультационные услуги).
2. По типу клиента услуги подразделяются на следующие виды:
  - услуги, оказываемые другим операторам связи;
  - услуги, оказываемые корпоративным клиентам;
  - услуги, оказываемые индивидуальным пользователям.
3. По способу доступа услуги подразделяются на следующие виды:
  - коммутируемые телефонные каналы или каналы ISDN;
  - каналы SDH (Synchronous Digital Hierarchy – синхронная цифровая иерархия) различной пропускной способности:

- каналы Frame Relay (протокол, используемый для создания глобальных сетей, данные в которых передаются в виде кадров)) различной пропускной способности;
4. По способу доступа услуги подразделяются на следующие виды:
    - а - каналы ATM (Asynchronous Transfer Mode – асинхронный режим переноса информации) различной пропускной способности;
    - б - каналы HDLC (High Level Data Link Control – управление звеном данных высокого уровня) с различной скоростью передачи;
    - в - каналы Ethernet с различной скоростью передачи;
    - г - технологии xDSL (Digital Subscriber Line – цифровая абонентская линия);
  5. По способу доступа услуги подразделяются на следующие виды:
    - каналы Frame Relay (протокол, используемый для создания глобальных сетей, данные в которых передаются в виде кадров)) различной пропускной способности;
    - гибридные сети на основе коаксиального кабеля и оптического волокна;
    - сети беспроводного доступа.
  6. По типу обмена информацией услуги подразделяются на следующие виды:
    - предоставление доступа к ресурсам своей сети;
    - двусторонний обмен;
    - центр обмена информацией.
  7. К каким услугам относятся следующие признакам:
    - по приоритетности внедрения и важности – базовые (основные) услуги и дополнительные (услуги с добавленной ценностью), при этом оказание дополнительной услуги возможно только при наличии базовой;
    - по маркетинговой функции – услуги, ориентированные в основном на привлечение клиентов (приносящие доходы косвенным путём через оказание прочих услуг привлечённым таким образом клиентам).
  8. Приведите особенности сети связи Next Generation Network
  9. Приведите определение контроллеры сигнализации.
  10. Перечислить уровни NGN
  11. Приведите характеристику базовой модели сети управления телекоммуникациями.

**2) Примерный перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии)**

1. Методы и технологии обработки сигналов.
2. Методы уплотнения каналов связи.
3. Разновидность и характеристики оптических волокон
4. Беспроводные оптические каналы.
5. Искусственные спутники земли, фиксированная спутниковая служба.
6. Стандарты сигналов спутникового ТВ вещания.
7. Средства электронных коммуникаций INTERNET.
8. Телеконференции. Принцип организации и система групп USENET.
9. Технологии сетевой факсимильной связи; аппаратное и программное решения.

10. IP-телефония. Принцип действия. Стандарты и качество.
11. Понятие модема. Модуляция и демодуляция данных.
12. Методы модуляции
13. Классификация телекоммуникационных линий
14. Характеристики коаксиального кабеля.
15. Звездно-шинная и звездно-кольцевая топологии
16. Характеристики технологии Ethernet, структура пакета Ethernet.
17. Характеристики технологии Token Ring, структура пакета Token Ring
18. Технология FDDI. Структура пакета FDDI
19. Сверхвысокоскоростные сети.
20. Определение глобальной сети. Типы глобальных сетей.
21. Бесклассовая модель CIDR.
22. Семиуровневая модель OSI.
23. Стек протоколов TCP/IP. Соотношение уровней стеков OSI и TCP/IP.
24. Протокол UDP. 43. Фрагментация дейтаграмм
25. Сокеты. Управление соединениями
26. Маршрутизация

### ***3) Примеры практических заданий***

1. Диагностика IP-протокола
2. Анализ протоколов сетевого и транспортного уровней
3. Анализ протоколов прикладного уровня
4. Анализатор протоколов CommView
5. Работа в режимах FTP
6. Знакомство со средой Boson Network Designer
7. Введение в программу Cisco Packet Tracer
8. Организация режима симуляции работы сети
9. Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора
10. Моделирование сети с топологией звезда на базе коммутатора
11. Командная строка управления устройствами CLI. Виртуальные локальные сети VLAN
12. Cisco Server. Типы серверов.
13. Статическая маршрутизация. Настраиваем связь двух сетей через маршрутизатор
14. Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP. Настройка протокола RIP версии 2 для сети из шести устройств.
15. Списки доступа ACL. Настройка статического и динамического NAT. Создание стандартного списка доступа.

### ***4) Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине***

1. Определение сигнала. Виды сигналов.
2. Методы и технологии обработки сигналов.
3. Методы уплотнения каналов связи.
4. Разновидность и характеристики оптических волокон
5. Беспроводные оптические каналы.

6. Методы коммутации информации.
7. Характеристики волоконно-оптических систем связи
8. Беспроводные линии связи. Оптические каналы.
9. Радиоканалы и сети. Радиолокация.
10. Телеграфная сеть. Принципы работы.
11. Классы IP-адресов.
12. Верификация протоколов передачи данных. Модели конечных автоматов
13. Транспортный протокол Интернета TCP. Модель службы TCP

### **Кейсбук от АО «Россельхозбанк»**

#### **Кейс 1. Конвейер данных (DataOps) для скоринга и мониторинга хозяйств**

Задание. Банковские и агроданные поступают из множества источников — госреестры, IoT-сенсоры, транзакции, климатические сервисы. Студент разрабатывает сквозной конвейер данных: автоматический сбор, валидацию, очистку, построение витрин и мониторинг качества.

Необходимо спроектировать ETL/ELT-архитектуру, обеспечить стабильное качество данных для ML-моделей и реализовать систему контроля версionности данных.

Задача — создать устойчивую инфраструктуру хранения и многослойного доступа к данным в распределенной сети.

#### **Кейс 2. Платформа потоковой аналитики транзакций (real-time anti-fraud)**

Задание. Финансовые операции клиентов должны контролироваться в реальном времени. Студент проектирует систему обработки потоков транзакций: event streaming, детекция аномалий и моментальная отправка алертов.

Работа включает настройку Kafka/Spark Streaming, интеграцию с антифрод-сервисами, организацию сетевых каналов доставки данных и тестирование скорости реакции системы.

Необходимо реализовать потоковую архитектуру для выявления подозрительных транзакций с минимальной задержкой.

#### **Кейс 3. Централизованный репозиторий признаков (Feature Store)**

Задание. Для различных ML-моделей часто используются одни и те же признаки. Студент создает централизованный Feature Store: репозиторий признаков с контролем версий, политиками хранения, синхронизацией онлайн/оффлайн данных и едиными схемами доступа.

Необходимо разработать архитектуру хранения, обеспечить отказоустойчивость и согласованность данных, а также внедрить механизм репликации признаков между вычислительными узлами.

Задача — построить Feature Store для скоринговых, маркетинговых и антифрод-моделей банка.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 8

### Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
Круглый стол	2	3	4	5
Дискуссия	2	3	4	5
За тестирование	2	3	4	5
За практическую работу	0	1	2	3
За экзамен	2	3	4	5
Оценка	Неудовлетворительно. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	Удовлетворительно. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.	Хорошо. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).	Отлично. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.

Таблица 9

### Итоговая сумма баллов

Виды контроля	Количество видов контроля	Максимальное возможное количество баллов за единицу	Количество баллов
Круглый стол	1	5	5
Дискуссия	1	5	5
Тестирование	1	5	5
Защита практической работы	15	3	45
Экзамен	1	40	40
Всего	-	-	100

Таблица 10

### Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Шкала оценивания	Оценка
85–100	Отлично
70–84	Хорошо
61–69	Удовлетворительно
0–60	Неудовлетворительно

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Сетевые технологии. Принципы организации и конфигурации одноранговых сетей с ячеистой топологией : учебник для вузов / А. Л. Золкин, А. Н. Лосев. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 160 с. — ISBN 978-5-507-52190-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482972> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Моделирование вычислительных сетей : методические указания / составители С. А. Олейникова, Т. И. Сергеева. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222716>. — Загл. с экрана.
3. Артюшенко, В. В. Компьютерные сети и телекоммуникации : учебно-методическое пособие / В. В. Артюшенко, А. В. Никулин. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4104-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152244>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мурин, А. В. Проектирование локальной вычислительной сети : учебно-методическое пособие / А. В. Мурин. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183915>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Клашанов, Ф. К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии : учебно-методическое пособие / Ф. К. Клашанов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7264-2187-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145093>. — Загл. с экрана.
2. Панеш, А. Х. Вычислительные системы и компьютерные сети : учебно-методическое пособие / А. Х. Панеш. — Майкоп : АГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Вычислительные системы и компьютерные сети — 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-85108-328-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146133>. — Загл. с экрана.

3. Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети : учебное пособие / М. В. Вотинов. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-86185-956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142639> — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40728>. — Загл. с экрана.
4. Anpeng Wu, Haoxuan Li, Chunyuan Zheng, Kun Kuang, and Kun Zhang. 2025. Classifying Treatment Responders: Bounds and Algorithms. In Proceedings of the 31st ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining V.1 (KDD '25), August 3–7, 2025, Toronto, ON, Canada. ACM, New York, NY, USA, 12 pages. <https://doi.org/10.1145/3690624.3709191>. — URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3690624.3709191>
5. Mina Dalirrooyfard, Konstantin Makarychev, Slobodan Mitrović Pruned Pivot: Correlation Clustering Algorithm for Dynamic, Parallel, and Local Computation Models // Proceedings of the 41 st International Conference on Machine Learning, Vienna, Austria. PMLR 235, 2024. — PP. — URL: <https://openreview.net/pdf?id=saP7s0ZgYE>
6. Jianhua Zhao, Changchun Shang, Shulan Li, Ling Xin, Philip L. H. Yu: Choosing the number of factors in factor analysis with incomplete data via a novel hierarchical Bayesian information criterion. *Adv. Data Anal. Classif.* 19(1): 209-235 (2025) – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11634-024-00582-w>

### **Материалы конференций А/А\***

1. Подбор конференций уровня А/А\*. — URL: [https://portal.core.edu.au/conf-ranks/?search=A\\*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1](https://portal.core.edu.au/conf-ranks/?search=A*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1)
2. Материалы конференции International Conference on Machine Learning (ICML). — URL <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icml/index.html>
3. Материалы конференции ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/kdd/index.html>
4. Материалы конференции Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/nips/index.html>
5. Материалы конференции Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>
6. Материалы конференции European Conference on Computer Vision (ECCV). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>
7. Материалы конференции IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icdm/index.html> и др.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer> Cisco Packet Tracer 7 Сетевая академия Cisco (открытый доступ)
2. <http://sdo.timacad.ru> Система дистанционного обучения РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева (открытый доступ)
3. <https://www.google.com/chrome/> Браузер Google Chrome (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 11

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел №1-3	Microsoft Office 2007	демонстрирующая	Microsoft	2007
2	Раздел №1-3	Windows Server 2003R2	демонстрирующая	Microsoft	2003
3	Раздел №1-3	WinRAR 3.8	демонстрирующая	Евгений Рошал, Александр Рошал	2008
4	Раздел №1-3	Notepad++	демонстрирующая	Notepad++ Contributors	2018

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Инфраструктура для реализации базового блока по глубокому и машинному обучению при подготовки бакалавров включает аппаратное оборудование и специализированное программное обеспечение для выполнения высокопроизводительных вычислений, и позволяет использовать фреймворки для разработки и развёртывания моделей глубоких нейронных сетей, инструменты управления данными для обработки и хранения данных, облачные платформы, периферийные устройства и датчики для создания систем искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе, что обеспечивает формирование практических навыков и компетенций у обучающихся, необходимых в профессиональной деятельности в сфере искусственного интеллекта и анализа данных.

Аппаратная части инфраструктуры позволяет решить задачи:

- обеспечения высокопроизводительных вычислений для обработки больших объёмов данных и тренировки моделей машинного обучения;
- развёртывания специализированных серверов и облачных сервисов для GPU-вычислений и распределенных расчётов;
- организации хранилищ данных с высокой пропускной способностью и масштабируемостью;
- обеспечить возможность параллельной обработки больших объёмов данных за счет высокопроизводительных серверов и вычислительных кластеров, что позволяет масштабировать обучение моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения с использованием аппаратных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта, включая:

1. 17 профессиональных рабочих станций с процессорами Intel i9 и графическими ускорителями NVIDIA GeForce RTX 4090 128 ГБ оперативной памяти, 1 ТБ SSD накопителей

2. Серверное оборудование:

- 2 модуля с суммарным количеством 772 потоков;
- 262 ГБ оперативной памяти, 87 ТБ SSD хранилища;
- Высокопроизводительные процессоры Intel Xeon Gold и Platinum;
- Вычислительный кластер на базе NVIDIA H100;
- 7168 ГБ оперативной памяти;
- 110 производительных ядер, 220 высокоэффективных потоков;
- 400 ГБ видеопамяти, 84480 ядер CUDA;
- 72 ТБ высокоскоростного хранилища;
- 10 Гбит сеть с резервированием.

Программная часть инфраструктуры включает:

- экосистему инструментов разработки и анализа данных (Python, R, TensorFlow, PyTorch);

- библиотеки и фреймворки для глубокого обучения и AI-разработки;
- инструменты визуализации и мониторинга производительности моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения осуществляется с использованием программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих популярные фреймворки TensorFlow, PyTorch, Keras и MXNet. Эти инструменты предоставляют библиотеки и API для разработки, тренировки и развертывания моделей глубокого обучения.

Кроме того, специализированное ПО включает инструменты эффективного управления большими объемами данных, такие как Hadoop и Spark, а также вспомогательное ПО: Jupyter, Open Source Computer Vision Library (OpenCV), Visual Studio Code (VS Code), Anaconda, GitFlic, Scanex image processor, QGIS, Anilogic, Scikit-learn, Theano, Apache MXNet, Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Airflow, Apache NiFi, Caffe, ONNX (Open Neural Network Exchange), Chainer, Fast.ai, Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK), PaddlePaddle, Hugging Face Transformers, Deeplearning4j, ML.NET, XGBoost (eXtreme Gradient Boosting), Dask Rasa, DeepSpeed, MLflow, Ray, Optuna, PCL (Point Cloud Library), ROS (Robot Operating System), EViews, Stata/IC, Statistica 6 Ru, Mathcad Express, Apache Kafka, Wolfram Mathematica, Google Colaboratory, Qt Creator, Qt Desighner, PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, MongoDB.

В учебном процессе используется инфраструктура учебно-научных лабораторий Центра «Проектный институт цифровой трансформации АПК», деятельность которого построена на принципах синергии между академическими знаниями и реальными потребностями агропромышленного комплекса. Стратегия направлена на создание устойчивой экосистемы, где студенты, преподаватели и бизнес-партнёры совместно разрабатывают решения для цифровизации отрасли, используя R&D-направления как основу для образовательных модулей и кейсов:

1. IoT-лаборатория: тестирование защищённых каналов управления агродатчиками и автоматизированными системами (IPv6, 5G).
2. Лаборатория больших данных: разработка методик контроля качества и предобработки исходных данных.
3. Лаборатория цифровых двойников: моделирование виртуальных агроЭъектов с оценкой надёжности и отказоустойчивости.
4. Лаборатория ГИС и ДЗЗ: адаптация геопространственных платформ под точное земледелие.
5. Лаборатория информационной безопасности: аудит и пентест агроИТ-систем.
6. Лаборатория биоинформатики: обработка и структурирование биоданных.
7. Лаборатория цифровых продуктов: прототипирование интерфейсов и API для агроРешений.
8. Лаборатория ИИ в АПК: верификация и сертификация отраслевых ИИ-моделей.

Таблица 12

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1 учебный корпус, 407, 416 аудитория – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа групповых и индивидуальных консультаций	видеопроектор, экран настенный, ноутбук
Аудитории № 315, 316, уч.корпус №12 для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Экран настенный, видеопроектор, ноутбук, терминалы: ауд.315 – 18, ауд.313 – 16
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В современных условиях творческая одаренность и нестандартная самостоятельная деятельность человека становятся основным ресурсом функционирования и развития общества. Процесс качественного обновления жизни в нашем обществе предполагает формирование устойчивого и долговременного

спроса на творческую личность, яркую индивидуальность, на специалиста, свободно и критически мыслящего, самобытного и инициативного. Умение самостоятельно мыслить, свободно принимать решения, нести за них персональную ответственность необходимо молодежи еще и потому, что в современной жизни возросла автономия личности. И все же одним из важных требований социального заказа, предъявляемого выпускнику вуза в современных условиях, является умение самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке научной и культурной информации.

Промежуточным контролем по дисциплине является экзамен.

Организация самостоятельной работы обучающихся является одним из важнейших вопросов в условиях реализации компетентностной модели образования. Это связано не только с увеличением доли самостоятельной работы при освоении учебных дисциплин, но, прежде всего, с современным пониманием образования как жизненной стратегии личности. Мотивация к непрерывному образованию, общекультурные и профессиональные компетенции становятся необходимым ресурсом личности для успешного включения в трудовую деятельность и реализации своих жизненных планов. Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности.

Под самостоятельной работой обучающихся сегодня понимается вид учебно-познавательной деятельности по освоению основной образовательной программы высшего профессионального образования, осуществляющей в определенной системе, при партнерском участии преподавателя в ее планировании и оценке достижения конкретного результата.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений.

При выполнении заданий, вынесенных на самостоятельное изучение, необходимо наряду с библиотечным фондом пользоваться различными базами знаний, размещенными в Интернет, к которым, в частности, относятся: Научная электронная библиотека, Российская государственная библиотека и многие другие.

В подготовке к занятиям по дисциплине студенты должны активно использовать дополнительную литературу, поскольку именно с ее помощью можно получить наиболее полное и верное представление о происходящих в стране и в мире процессах. Для этих же целей необходимо шире использовать имеющиеся информационные технологии. Изучение литературы очень трудоемкая и ответственная часть подготовки к практическому занятию, написанию доклада и т.п.

Она, как правило, сопровождается записями в той или иной форме. Конспектом называется краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Желательно использование логических схем, делающих наглядным ход мысли конспектируемого автора.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать:

- лекцию отрабатывают путем устного ответа по пропущенной теме;
- практическое занятие путем выполнения практической работы, которая выполнялась на пропущенном практическом занятии, с разрешения преподавателя студент имеет право отработать пропущенное практическое задание самостоятельно и отчитаться по нему на ближайшем практическом занятии (если это не противоречит его плану) либо во время, назначенное преподавателем для индивидуальных консультаций.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

В процессе обучения по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» используются лекционно-практические занятия, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, проводятся дискуссии по актуальным проблемам управления, организуется работа с методическими и справочными материалами, целесообразно применение современных технических средств обучения и информационных технологий. Освоение учебной дисциплины предполагает осмысление её разделов и тем на практических занятиях, в процессе которых бакалавр должен закрепить и углубить теоретические знания.

Своеобразие современной профессиональной деятельности преподавателя заключается в необходимости ведения, поддержки и сопровождения студентов, что позволит сформировать новое поколение специалистов, обладающих **современными компетенциями**.

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» имеет прикладной характер, её теоретические положения и практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Преподавание учебного материала по курсу целесообразно вести исходя из научно-обоснованных рекомендаций, с учетом преобразований, происходящих в экономике страны. Это система гибкого управления, способного своевременно перестраиваться и реагировать на конъюнктуру рынка, условия конкурентной борьбы и социальные факторы развития.

В процессе изучения дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» предусмотрены несколько форм контроля: текущий и промежуточный.

Текущий контроль предназначен для определения качества усвоения лекционного материала. В течение учебного семестра рекомендуется назначать контрольные точки для проверки качества усвоения изучаемого материала по определенным темам в форме опроса, тестирования и выполнения заданий практикума по дисциплине.

Рекомендуется определять сроки проведения контрольных мероприятий, максимальная оценка за каждое из них и правила перевода общего количества

баллов, полученных при изучении дисциплины, в промежуточный результат (Экзамен).

Выполнение практических заданий является обязательным для всех обучающихся. Бакалавры, не выполнившие в полном объеме работы, предусмотренные учебным планом, не допускаются к сдаче экзамена.

Самостоятельная работа бакалавров по курсу должна обязательно сопровождаться проработкой конспекта, выполнением заданий и упражнений.

**Программу разработали:**

Журавлев М.В., к.т.н., доцент



---

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины  
**Б1.О.12 «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**  
**ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»,**  
**Направленности: «Программные решения для бизнеса», направленность: «Системы**  
**искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Щедриной Еленой Владимировной, доцентом кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Программные решения для бизнеса», направленность: «Системы искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик – Журавлевым М.В., к.ф.-м.н., доцентом кафедры прикладной информатики).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного цикла – Б1.О

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с учебным планом и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта, Программой за дисциплиной «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» закреплено 3 **компетенции (семь индикаторов)**: ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-5(ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3); ПК-6(BD-3) (BD-3.1). Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» и представленная Программа способна реализовать их в заявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (круглый стол как форма обсуждения отдельных вопросов, участие в дискуссиях, участие в тестировании, защита практических работ) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного плана – Б1.О. ФГОС ВО направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 7 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Программные решения для бизнеса», направленность: «Системы искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Журавлевым М.В., к.ф.-м.н., доцентом кафедры прикладной информатики, соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Щедрина Е. В., доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук

\_\_\_\_\_ «28» августа 2025 г.