


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 15.07.2023 19:28:57  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Института  
экономики и управления АПК


 Л.И. Хоружий  
« 30 » августа 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.16 «Разработка распределенных систем»**



для подготовки бакалавров  
Направление: 09.03.03 «Прикладная информатика»  
Направленность: «Прикладная информатика в экономике»  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2019.  
Курс 4  
Семестр 8

- А) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 года начала подготовки.  
Б) Рабочая программа дисциплины распространяется при организации учебного процесса на направленность «Системы искусственного интеллекта».  
В) Шифр дисциплины изменился с Б1.В.21 на Б1.В.16

Разработчики: Худякова Е.В., д.э.н., профессор  «29»  2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики  
протокол № 1 от «29» августа 2022г.  
И.о. заведующего кафедрой прикладной информатики  Е.В.Худякова

**Лист актуализации принят на хранение:**

И.о. заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики  
 «29»  2022 г.



1280 = 8 92 14 45 23 18 18 80 8  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«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:

И.о. директора института экономики и  
управления АПК

Л.И. Хоружий  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.21 «Разработка распределенных систем»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 «Прикладная информатика»  
Направленность: «Прикладная информатика в экономике»

Курс: 4  
Семестр: 8

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.4 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>11</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>12</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	12
Задания .....	14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	15
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
7.1 . Основная литература .....	17
7.2 Дополнительная литература.....	17
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>18</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>18</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>20</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.21 «Разработка распределенных систем» для подготовки бакалавра по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в экономике»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний в области предназначения и использования распределенных систем для обработки информации и практических навыков построения распределенных систем различными программными средствами.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-9.1, ПКос-9.2, ПКос-9.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Технологии распределенной обработки данных применяются при решении множества различных прикладных задач – от параллельных вычислений на больших и сверхбольших массивах данных до информационных систем, территориально распределенных хозяйствующих субъектов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144/4 (часы/зач. ед.).

**Промежуточный контроль:** экзамен в 8 семестре.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами теоретических и практических знаний в области предназначения и использования распределенных систем для обработки информации и практических навыков построения распределенных систем различными программными средствами.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Разработка распределенных систем» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана. Дисциплина «Разработка распределенных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Разработка распределенных систем», являются такие дисциплины бакалавриата направления «Прикладная информатика», как: Информационные системы и технологии; Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Проектирование информационных систем; Информационная безопасность.

Дисциплина является основополагающей для подготовки ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Разработка распределенных систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического 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.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПКос-3	Способность проектировать ИС по видам обеспечения	ПКос-3.1 Знает критерии, которым должна удовлетворять проектируемая информационная система, а также принципы оптимальной декомпозиции архитектуры программного обеспечения информационной системы	Знает критерии, которым должна удовлетворять проектируемая информационная система предприятия АПК, а также принципы оптимальной декомпозиции архитектуры программного обеспечения распределенной ИС	-	-
2.	ПКос-3	Способность проектировать ИС по видам обеспечения	ПКос-3.2 Умеет использовать методологии структурного, объектно-ориентированного и сервис-ориентированного проектирования информационной системы	-	Умеет использовать методологии структурного, объектно-ориентированного и сервис-ориентированного проектирования распределенной ИС предприятия АПК	-

3.	ПКос-3	Способность проектировать ИС по видам обеспечения	ПКос-3.3 Владеет навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач при проектировании информационной системы по видам обеспечения	-	-	Владеет навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач при проектировании информационной системы предприятия АПК по видам обеспечения
4.	ПКос-9	Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПКос-9.1 Знает модели баз данных и их особенности, современные системы управления базами данных	Знает модели баз данных и их особенности, современные системы управления базами данных предприятий АПК	-	-

5.	ПКос-9	Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПКос-9.2 Умеет создавать информационные базы и их резервные копии, находить и исправлять технические сбои	-	Умеет создавать информационные базы предприятия АПК и их резервные копии, находить и исправлять технические сбои	-
6.	ПКос-9	Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПКос-9.3 Владеет навыками управления и ведения базы данных и их поддержку для решения прикладных задач	-	-	Владеет навыками управления и ведения базы данных предприятий АПК и их поддержку



## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. единицы (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в табл. 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>74,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>74,4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>69,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированию и т.д.)</i>	45
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1. Характеристики распределенной обработки данных	17	4	8	-	5
Тема 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	19	4	8	-	7
Тема 3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	19	4	8	-	7
Тема 4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	21	4	8	-	9
Тема 5. Основные принципы построения распределенных ИС	15	4	6	-	5
Тема 6. Подходы к разработке распределенных систем.	26	4	10	-	12
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	24,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	144	24	48	2,4	69,6

## **Содержание тем дисциплины «Разработка распределенных систем»**

### **4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)**

#### **Тема 1. Характеристики распределенной обработки данных.**

Понятие распределенной обработки данных. Понятие распределенной системы. Классификация систем обработки данных. Классификация распределенных систем обработки данных. Основные технологии обработки данных.

#### **Тема 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент.**

Архитектура программной системы. Классификация архитектур программных систем. Модель «Файл-Сервер». Модель «Клиент-Сервер». Сравнение моделей. Функционал сервера. Функционал клиента. Функционал сервера приложений.

#### **Тема 3. Связь. Прикладной уровень модели OSI.**

Эталонная модель ISO/OSI. Перечень и назначение уровней модели. Протоколы передачи данных. Целевая и широковещательная передача данных. Прикладной уровень модели.

#### **Тема 4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст.**

Способы представления данных. Форматы представления данных. CSV. XML. Гипертекст.

#### **Тема 5. Основные принципы построения распределенных ИС.**

Принципы построения распределенных ИС. Подходы к построению распределенных ИС. Удаленный вызов процедур. Технология RPC. Базовые операции RPC.

#### **Тема 6. Подходы к разработке распределенных систем.**

Модель вычислительного процесса. Виды задач, решение которых допускает параллельные вычисления. Сосредоточенная задача. Распределенная задача. Понятие вычислительного узла. Формирование конечного решения задачи.

### **4.4 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Характеристики распределенной обработки данных	Лекция №1. Характеристики распределенной обработки данных	ПКос-3.1	-	4
		ПЗ №1. Характеристики распределенной обработки данных		устный опрос	8
2.	Тема 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	Лекция №2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	ПКос-3.2	-	4
		ПЗ №2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	ПКос-3.3	устный опрос	8
3.	Тема 3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	Лекция №3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	ПКос-3.2	-	4
		ПЗ №3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	ПКос-3.3	устный опрос, тестовые задания	8
4.	Тема 4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	Лекция №4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	ПКос-3.2 ПКос-9.1	-	4
		ПЗ №4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	ПКос-9.1 ПКос-9.3	устный опрос, тестовые задания	8
5.	Тема 5. Основные принципы построения распределенных ИС	Лекция №5. Основные принципы построения распределенных ИС	ПКос-3.3	-	4
		ПЗ №5. Основные принципы построения распределенных ИС	ПКос-9.2	устный опрос	6
6.	Тема 6. Подходы к разработке распределенных систем	Лекция №6. Подходы к разработке распределенных систем	ПКос-3.1 ПКос-3.3	-	4
		ПЗ №6. Подходы к разработке распределенных систем	ПКос-9.1 ПКос-9.2 ПКос-9.3	устный опрос защита выполненного задания	10

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в Таблице 5.

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Характеристики распределенной обработки данных	Распределенная обработка данных, Cloud Computing, концепция "облачной" обработки данных, список материалов для самостоятельного изучения ПКос-3.1
2.	Тема 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	Понятие "информационная система" и классификация автоматизированных информационных систем ПКос-3.1; ПКос-3.2
3.	Тема 3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	Основные функции программных средств верхнего прикладного уровня моделей OSI и TCP/IP ПКос-3.2; ПКос-3.3
4.	Тема 4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	Роль структуры управления в формировании ИС. Типы данных в организации. От переработки данных к анализу. Управляющие информационные системы. Системы поддержки принятия решений. Информационные системы поддержки деятельности руководителя. ПКос-3.2 ПКос-9.1; ПКос-9.3
5.	Тема 5. Основные принципы построения распределенных ИС	CASE-средств, как программного инструмента поддержки проектирования информационных систем (ИС) ПКос-3.3 ПКос-9.2
6.	Тема 6. Подходы к разработке распределенных систем	Способы организации разработки таких систем на основе компонентных технологий на примере Web-приложений с использованием технологий Java и .NET ПКос-3.1; ПКос-3.3 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Характеристики распределенной обработки данных	Л	Активная (проблемная) лекция, Лекция-визуализация
2.	Тема 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент	Л	Активная (проблемная) лекция, Лекция-визуализация
3.	Тема 3. Связь. Прикладной уровень модели OSI	Л	Лекция-визуализация
4.	Тема 4. Способы представления данных в информационных системах. Гипертекст	Л	Активная (проблемная) лекция, Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
5.	Тема 5. Основные принципы построения распределенных ИС	Лекция-визуализация
6.	Тема 6. Подходы к разработке распределенных систем	Лекция-визуализация

## 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

Вопросы для устного опроса

#### К теме 1. «Характеристики распределенной обработки данных»

1. Назовите основные типы сетей и дайте их сравнительную характеристику.
2. Какие подходы организации данных можно выделить?
3. Как осуществляется обмен в модели файлового сервера?
4. В чем отличие обмена в модели доступа к удаленным данным?
5. Сопоставьте модели сервера баз данных и сервера приложений.
6. Дайте характеристику распределенной обработке данных.

#### К теме 2. Модель «Клиент-Сервер». «Толстый» клиент, «тонкий» клиент.

1. Какие типы соединений использует соединение клиент-сервер?
2. В чем сущность технологии клиент-сервер?
3. Какие функции обработки данных реализуются в модели клиент-сервер?
4. Какие особенности можно выделить при распределенной обработке запросов в архитектуре клиент-сервер?
5. Какие классы БД можно выделить и в чем их особенности?

## Тесты

### Тест к теме 3. «Связь. Прикладной уровень модели OSI»

1. Модель OSI описывает:
  - а) правила и процедуры передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи;
  - б) только правила передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи;
  - в) только процедуры передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи.
2. На сколько уровней модель OSI разделяет коммуникационные функции:

- a)5;
  - b)8;
  - c)7.
3. Какие задачи выполняют уровни OSI в процессе передачи данных по сети:
- a) уровни выполняют одинаковые задачи, постоянно повторяя передающие сигналы по сети;
  - b) каждый уровень выполняет свою определенную задачу;
  - c) первых три уровня выполняют одинаковые задачи, последующие выполняют определенные задачи.
4. Выбрать правильное расположение уровней модели OSI от 7 до 1:
- a) прикладной, канальный, представительский, сеансовый, транспортный, сетевой, физический;
  - b) представительский, прикладной, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный, физический;
  - c) прикладной, представительский, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный, физический.
5. Верно ли утверждение: «Каждый уровень модели выполняет свою функции. Чем выше уровень, тем более сложную задачу он решает»:
- a) верно;
  - b) не верно.
6. На базе протоколов, обеспечивающих механизм взаимодействия программ и процессов на различных машинах, строится:
- a) горизонтальная модель;
  - b) вертикальная модель;
  - c) сетевая модель.
7. На основе услуг, обеспечиваемых соседними уровнями друг другу на одной машине строится:
- a) горизонтальная модель;
  - b) вертикальная модель;
  - c) сетевая модель.
8. Какой уровень представляет собой набор интерфейсов, позволяющим получить доступ к сетевым службам:
- a) представительский;
  - b) прикладной;
  - c) сеансовый.
9. Какой уровень обеспечивает контроль логической связи и контроль доступа к среде:
- a) представительский;
  - b) прикладной;
  - c) канальный.
10. Какой уровень преобразует данные в общий формат для передачи по сети:
- a) сетевой;
  - b) представительский;
  - c) сеансовый.

11. Какой уровень обеспечивает битовые протоколы передачи информации:
  - a) сетевой;
  - b) транспортный;
  - c) физический.
12. Какой уровень управляет передачей данных по сети и обеспечивает подтверждение передачи:
  - a) транспортный;
  - b) канальный;
  - c) сеансовый.
13. Какой уровень поддерживает взаимодействие между удаленными процессами:
  - a) транспортный;
  - b) канальный;
  - c) сеансовый.
14. Какой уровень управляет потоками данных, преобразует логические сетевые адреса и имена в соответствующие им физические:
  - a) сетевой;
  - b) представительский;
  - c) транспортный.
15. Единица данных, которой оперирует прикладной уровень, называется:
  - a) пакетом;
  - b) сообщением;
  - c) потоком.

## Задания

### Задание к теме 6 «Подходы к разработке распределенных систем»

1. Выполнить словесное описание алгоритма в терминах приёма и отправки сообщений. Для наглядности можно использовать поясняющие диаграммы.
  2. Выполнить точное описание алгоритма из п.1 в терминах акторной модели:
    - определить необходимые типы акторов, их состояние, алгоритмы обработки поступающих сообщений;
    - определить необходимые типы сообщений;
    - определить начальное состояние вычислений (имеющиеся вначале работы алгоритма акторы; отправленные, но не принятые начальные сообщения);
    - определить критерий остановки (достижения требуемого состояния системой акторов).
1. Построить программную модель алгоритма п.2 с использованием каркаса Templet struct engine;  
struct proc;  
struct chan;

```

struct engine {
std::vector ready;
};
struct proc {
struct chan {
proc*p;
bool sending;
};
inline void send (engine*e, chan*c, proc*p)
{
if (c->sending) return;
c->sending = true;
c->p = p;
e->ready.push_back(c);
}
inline bool access (chan*c, proc*p)
{
return c->p == p &&! c->sending;
}
inline void run (engine*e, int n = 1)
{
size_t rsize; while (rsize = e->ready.size()){
int n = rand () % rsize;
auto it = e->ready.begin() + n;
chan*c = *it;
e->ready.erase(it);
c->sending = false;
c->p->recv(c, c->p);
}
}

```

Определите факторы реализации алгоритма п.2 как расширения struct proc, а сообщения – как расширения struct chan.

4. Подготовить тестирующий код. Выполнить тестирование программной реализации алгоритма п.3.
5. Оформить письменный отчет.

## **Перечень вопросов к экзамену**

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие распределенной системы.
2. Классификация распределенных систем обработки данных.
3. Технологии распределенной обработки данных.
4. Задачи: соединение пользователей с ресурсами, прозрачность, открытость, масштабируемость.
5. Характеристика технологии клиент-сервер.
6. Модель клиент-сервер.



7. Уровни протоколов.
8. Удаленный вызов процедур. Базовые операции RPC. Передача параметров. Расширенные модели RPC.
9. Связь посредством сообщений. Сохранность и синхронность во взаимодействиях.
10. Нерезидентная связь на основе сообщений. Сохранная связь на основе сообщений.
11. Связь на основе потоков данных. Поддержка непрерывных сред.
12. Потоки данных и качество обслуживания. Синхронизация потоков данных.
13. Клиенты. Пользовательские интерфейсы. Клиентское программное обеспечение, обеспечивающее прозрачность распределения.
14. Серверы. Общие вопросы разработки. Серверы объектов.
15. Работа с базами данных. Модели доступа к данным. Описание ODBC, JDBC.
16. Основные и дополнительные принципы создания и функционирования распределенных систем.
17. Классификация подходов к построению распределенной информационной системы.
18. Сравнительная характеристика языков гипертекстовой разметки.
19. Характеристика и назначение средств создания программ, выполняемых на стороне сервера.
20. Основные задачи, выполняемые серверными программами.
21. Технологии построения распределенных информационных систем: технологии CORBA и COM.
22. Модели процесса вычислений.
23. Постановка задачи распределенных вычислений.
24. Вычислительный узел. Виды вычислительных узлов. Постановка вычислительной задачи для вычислительного узла.
25. Логика сборки конечного решения на основе решений вычислительных узлов.

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

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

**Таблица 7**

### **Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)**

Оценка	Критерии оценки
5	Точно и грамотно сформулирован ответ на заданный вопрос, продемонстрирована сформированность соответствующих компетенций, продемонст-

Оценка	Критерии оценки
	рирована способность приводить примеры, аргументировать выводы, формулируемые при ответе. Также студент должен правильно ответить на дополнительные вопросы преподавателя, выполнить практическое задание в виде решения задачи (при ее наличии)
4	В целом вполне правильно сформулирован ответ на вопрос, но не был проиллюстрирован примерами, проведены параллели с современным состоянием данного вопроса архитектуры предприятия
3	Не совсем точно дано определение категорий архитектуры предприятия, не было дано точного ответа на дополнительные вопросы преподавателя
2	Отсутствует знание основных категорий дисциплины. Не получено ответа на дополнительные наводящие вопросы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 . Основная литература

- 1.Остроух, А.В. Теория проектирования распределенных информационных систем: монография / А.В. Остроух, А.В. Помазанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3417-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116390> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2.Трухин, М.П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем: учебное пособие / М.П. Трухин; под научной редакцией С.В. Поршнева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3792-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121487> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3.Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями: учебное пособие / Ю.И. Рыжиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3464-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113404> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Иванько, А.Ф. Информационные системы в издательском деле: учебное пособие / А.Ф. Иванько, М.А. Иванько. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3843-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122177> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Соснин, П.И. Архитектурное моделирование автоматизированных систем: учебник / П.И. Соснин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-3919-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130183> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://urait.ru/book/raspredelennye-sistemy-445188>. (открытый доступ).
2. <http://window.edu.ru/resource/959/52959>(открытый доступ).

3. <https://cdn1.ozone.ru/multimedia/1037405170.pdf>(открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Windows 7	Операционная система	Microsoft	2009
2		Microsoft Office 2010	Пакет офисных программ		2010
3		Internet Explorer 10 или совместимый	Браузер		2012

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

Лекции проводятся в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным проектором для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Разработка распределенных систем» необходима аудитория для проведения практических занятий (Таблица 9).

Таблица 9

### 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
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций (№ 110, уч. корпус № 15)	Видеопроектор 3500 Лм, Ноутбук HP 15-da0065ur, 15.6", Intel Pentium
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (№ 110, уч. корп. № 15)	Видеопроектор 3500 Лм, Ноутбук HP 15-da0065ur, 15.6", Intel Pentium
Аудитория для проведения практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (№ 118, уч. корп. № 15)	Видеопроектор 3500 Лм, Ноутбук HP 15-da0065ur, 15.6", Intel Pentium
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Посещение лекционных (с конспектированием рассматриваемых вопросов) и практических занятий (с выполнением практических работ), а также проработка рекомендуемой литературы являются необходимым и достаточным условием для получения необходимых знаний, практических умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Подготовка студентов к занятиям носит индивидуальный характер, но такая подготовка должна включать изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, что позволяет усвоить необходимые знания по изучаемой теме. Для получения консультаций по вопросам, ответы на которые студент не смог найти в процессе проработки материалов, предусмотрено внеаудиторное время.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с методическими указаниями и должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой. Самостоятельная работа формирует навыки поиска необходимой информации и способствует лучшему усвоению материала.

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

Студент, пропустивший занятие лекционного типа, обязан отработать его в одной из следующих форм:

- индивидуальная консультация по инициативе студента (рекомендуемая форма);
- индивидуальная проработка студентом лекционного материала по рекомендуемой литературе, компьютерным презентациям и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом;
- реферат на тему, предложенную преподавателем.

Трудоемкость реферата не может превышать количества часов лекционных занятий, пропущенных студентом. Рекомендуемый объем реферата – не более 10 страниц. Оригинальность реферата проверяется. По требованию преподавателя студент должен быть готов представить доказательства оригинальности реферата (например, ксерокопии использованных источников, сайты в сети Интернет, копии библиотечных абонентских карточек и др.), а также объяснить значения терминов, встречающихся в реферате.

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.

Если самостоятельная отработка практической работы невозможна по техническим причинам либо в связи с недостаточной подготовленностью студента, то кафедра прикладной информатики организует дополнительное практическое занятие для всех студентов, не выполнивших практические работы в срок и не отработавших их самостоятельно.

Пропуск занятия по документально подтвержденной деканатом уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

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

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения практических работ. Допускается при таком обсуждении использование одной из технологий интерактивного обучения. Для проведения индивидуальных консультаций должно быть предусмотрено внеаудиторное время.

При проведении практических занятий для формирования необходимых компетенций следует использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы.

Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практической работы с измененным вариантом заданий и снижения оценки.

Контроль знаний студентов проводится в формах текущей аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических и тестовых заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена (8 семестр).

### **Программу разработал:**

Д.э.н., профессор Худякова Е.В.

ст. преп. Мастяев Ф.А.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.21 «Разработка распределенных систем» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в экономике» (квалификация выпускника – бакалавр)

Ашмариной Татьяной Игоревной, доцентом кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент) проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Разработка распределенных систем» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в экономике» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре прикладной информатики (разработчики – Худякова Е.В., д.э.н., профессор, Мастяев Ф.А., старший преп.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Разработка распределенных систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.

2. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Разработка распределенных систем» закреплено две (ПКос-3, ПКос-9) компетенции (шесть индикаторов). Дисциплина «Разработка распределенных систем» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Разработка распределенных систем» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Разработка распределенных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и возможность дублирования в содержании отсутствует,

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

8. Программа дисциплины «Разработка распределенных систем» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, 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 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 2 наименований, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Разработка распределенных систем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Разработка распределенных систем».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Разработка распределенных систем» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в экономике» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Худяковой Е.В., профессором, заведующим кафедрой прикладной информатики, д.э.н. и Мастяевым Ф.А., старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ашмарина Т.И., доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат экономических наук

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института экономики управления  
АПК

В.В. Бутырин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.21 «Разработка распределенных систем»**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность: «Прикладная информатика в экономике»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 4

Семестр 8

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Худякова Е.В., д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

Заведующий кафедрой: Худякова Е.В.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.