


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Распределенные системы
	_____
Наименование кафедры	Цифровой экономики
	(ЦЭ) аббревиатура

Направление 38.03.05 (бакалавриат), «Бизнес-информатика»  
*(код специальности(направления), полное наименование)*

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Мартыненко Юлия Вячеславовна	ЦЭ	к.ф-м.н.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Распределенные системы» принадлежит вариативной части ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами второго курса бакалавриата.

Изучение курса «Распределенные системы» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплины вычислительные системы, сети, телекоммуникации ОПК-3, ПК-3.

Компетенции, знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при изучении дисциплины «Электронный бизнес», а также при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работ, связанных с разработкой и управлением интернет-ресурсами.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов (ПК-13);

умение консультировать заказчиков по рациональному выбору методов и инструментов управления ИТ-инфраструктурой предприятия (ПК-24).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

**Иметь представление:**

- о распределенных технологиях;
- о проблемах разработки и функционирования распределенных систем;
- о перспективных направлениях развития распределенных систем.

**Знать:**

- классификацию распределенных систем;
- архитектуру распределенных систем;
- методы синхронизации;
- методы организации связи между процессами;
- методы обеспечения непротиворечивости и репликации;
- модель клиент-сервер и ее особенности.

**Уметь:**

- проектировать распределенных системы;
- рационально выбирать архитектуру распределенной системы;
- выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом.


**Приобрести навыки:**

- разработки проекта распределенной системы;
- выбора архитектуры распределенной системы.

**Владеть, иметь опыт:**

- рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом.

Дисциплина предполагает формирование базовых знаний в области современных распределенных технологий, их внедрения и использования в работе предприятия.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего):** 3 зачетные единицы.

**3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)**


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		№ семестра 3	№ семестра 4
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54		54
Аудиторные занятия:	54		54
Лекции	18		18
практические и семинарские занятия	18		18
лабораторные работы (лабораторный практикум)	18		18
Самостоятельная работа	54		54
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)			
Курсовая работа			
Виды промежуточной аттестации	зачет		зачет
Всего часов по дисциплине	108		108

### 3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

№ п/п	Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
			Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			лекции	практ.	лаб. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Раздел № 1. Распределенные системы	48	6	6	6	3	18
2.	Раздел № 2. Проблемы построения распределенных систем	32	8	8	8	3	24
3.	Раздел № 3. Примеры распределенных систем	28	4	4	4	3	12
14.	Подготовка и сдача курсовой работы, экзамена						
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>54</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Результат обучения, формируемые компетенции
1	Распределенные системы	Предпосылки возникновения распределенных систем. Обзор проблем. Распределенные организационные системы: корпорации, системы государственного административного управления и контроля, банковские системы. Локальные и глобальные цели. Распределенные цели и задачи. Раздельное решение локальных задач, формирование решения глобальной задачи из решений локальных задач. Применение распределенных систем для ускорения решения сосредоточенных задач. Модель «клиент-сервер». Классификация распределенных систем.	<u>Знает:</u> основные понятия и терминологию в области распределенных систем. <u>Умеет:</u> выделять основные составляющие распределенной системы, классифицировать распределенные системы. <u>Владет:</u> навыками выбора архитектуры и ПО для построения распределенной системы по заданным требованиям.
2	Проблемы построения распределенных систем	Связь. Уровни протоколов. Удаленный вызов процедур. Обращение к удаленным объектам. Процессы. Поток выполнения. Процессы-клиенты и процессы-серверы. Перенос кода. Программные агенты. Именованное. Именованное мобильных сущностей. Синхронизация. Физические и логические часы. Алгоритмы голосования. Распределение транзакций. Непротиворечивость и репликация. Модели непротиворечивости,	<u>Знает:</u> основные проблемы, которые необходимо решить при построении распределенной системы. <u>Умеет</u> выбирать необходимые для решения поставленной задачи типовые варианты решений и предлагать собственные варианты. <u>Владет:</u> навыками разработки и

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

		ориентированные на данные. Модели непротиворечивости, ориентированные на клиента. Протоколы непротиворечивости. Понятие отказоустойчивости. Модели отказов. Маскирование ошибок при помощи избыточности. Отказоустойчивость процессов. Надежная связь клиент-сервер. Надежная групповая рассылка. Распределенное подтверждение. Восстановление.	построения распределенной системы.
3	Примеры распределенных систем	Система WWW. Веб-сервисы. Стандарт WSDL. Стандарт SOAP. Адресация и WS-Addressing. Состояние веб-сервисов и WSRF. Технологии одноранговых сетей. Основы технологии одноранговых сетей. Алгоритмы работы P2P сетей. Применение технологий P2P. Достоинства и недостатки P2P. Технологии Грид. Архитектура Грид. Стандарты Грид. Параметрические модели производительности Грид. Облачные вычисления. Определение облачных вычислений. Многослойная архитектура облачных приложений. Компоненты облачных приложений. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Классификация облаков.	<u>Знает:</u> основные примеры современных распределенных систем. <u>Умеет:</u> выбирать оптимальную для поставленной задачи распределенную систему или технологию. <u>Владеет:</u> навыками работы с распределенными системами.

## 5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ


№ п/п	№ раздела	Тема, рассматриваемые вопросы	Количество часов (из них интерактив)
			Очная форма
1	1	Анализ модели клиент-сервер	3(2)
2	1	Классификация распределенных систем	3(1)
3	2	Связь и процессы	4(1)
4	2	Синхронизация	2(2)
5	2	Отказоустойчивость	2(1)
6	3	Применение облачных технологий	4(2)
7		<b>Всего:</b>	<b>18 (9)</b>

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

№	Тема лабораторной работы	Цель	Инструментарий
1	Проектирование распределенного приложения	сформировать умение создавать собственные страницы для интернет-ресурсов	WordPad, Internet Explorer, StarUML

## 7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

## 8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В результате самостоятельной работы студент должен:

### иметь представление о

- распределенные системы;
- модель клиент-сервер;
- облачные технологии.

### знать

- терминология дисциплины;
- проблемы построения распределенных систем;
- современные распределенные системы;
- история появления и развития различных классов распределенных систем;
- актуальные направления развития распределенных систем.

### уметь

- работать с распределенными системами;
- использовать возможности распределенных систем для решения сложных задач;
- находить решения проблем построения распределенных систем;
- выбирать необходимые для распределенной системы компоненты и технологии;
- анализировать качество работы распределенной системы.

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется путем выполнения лабораторных работ и устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов составлен комплект учебной и учебно-методической литературы, который выдается студентам в электронном виде.

№ п/п	Наименование темы	Виды самостоятельной работы	Формы контроля
1	Облачные технологии	изучение	Опрос, лабораторная работа
2	Проблемы непротиворечивости и репликации	изучение	Опрос, лабораторная работа
3	Тенденции развития распределенных систем	изучение	Опрос, лабораторная работа

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### Список рекомендуемой литературы

#### а) основная литература

- 1) Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика. М.: Юрайт, 2014.
- 2) Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных. М.: Юрайт, 2014.

#### б) дополнительная литература

- 1) Танненбаум Э., Ван Стеен М. Распределённые системы. Принципы и парадигмы. СПб.: Питер, 2003.
- 2) Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы. Челябинск: Фотохудожник, 2012.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- 3) Миков А.И., Замятина Е.Б. Распределенные системы и алгоритмы. Интуит.ру, 2008.

**в) программное обеспечение**


1. Программа для моделирования StarUML.
2. Текстовый редактор WordPad.
3. Браузер InternetExplorer.

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://intuit.ru/>
2. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
4. Электронная библиотечная система IPRbooks.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенные проектором, ноутбуком, аудиооборудованием для просмотра видео (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории, оборудованные интерактивными досками (603, 611).
3. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).
4. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

## Приложение

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Распределенные системы»

#### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы


Этапы формирования компетенция по дисциплине «Распределенные системы» для студентов направления «Бизнес-информатика»

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции	
		ПК-13	ПК-24
1	Управление разработкой ИС	+	
2	Программирование	+	
3	Объектно-ориентированный анализ и программирование	+	
	Базы данных	+	
4	Базы данных	+	
	Распределенные системы	+	+
5	Управление ИТ-сервисами и контентом		+
8	Информационные технологии на основе систем массового обслуживания	+	
	Информационные технологии управления персоналом	+	
	Производственная практика	+	
	Дипломная практика	+	
	Государственная итоговая аттестация	+	

#### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-13	умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов	основные виды распределенных систем и особенности их построения	работать с распределенными системами	навыками проектирования распределенных систем
2	ПК-24	умение консультировать заказчиков по рациональному выбору методов и инструментов управления ИТ-	возможности современных распределенных систем	выбирать архитектуру и ПО для распределенной системы	навыками выбора распределенной системы, решающей



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

	инфраструктурой предприятия		задачи предприятия
--	--------------------------------	--	-----------------------


### 3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Раздел № 1. Распределенные системы	ПК-13	Вопросы к зачету	1-6	опрос
2	Раздел № 2. Проблемы построения распределенных систем	ПК-13	Вопросы к зачету	7-27	опрос
3	Раздел № 3. Примеры распределенных систем	ПК-24	Вопросы к зачету	28-32	опрос

### 4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 4.1 Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ПК-13	1	Предпосылки возникновения распределенных систем.
ПК-13	2	Распределенные организационные системы: корпорации, системы государственного административного управления и контроля, банковские системы.
ПК-13	3	Распределенные цели и задачи.
ПК-13	4	Применение распределенных систем для ускорения решения сосредоточенных задач.
ПК-13	5	Модель «клиент-сервер».
ПК-13	6	Классификация распределенных систем.
ПК-13	7	Связь.
ПК-13	8	Удаленный вызов процедур.
ПК-13	9	Обращение к удаленным объектам.
ПК-13	10	Процессы-клиенты и процессы-серверы.
ПК-13	11	Перенос кода.
ПК-13	12	Программные агенты.
ПК-13	13	Именованное.
ПК-13	14	Именованное мобильных сущностей.
ПК-13	15	Синхронизация.
ПК-13	16	Физические и логические часы.
ПК-13	17	Алгоритмы голосования.
ПК-13	18	Распределение транзакций.
ПК-13	19	Непротиворечивость и репликация.
ПК-13	20	Модели непротиворечивости, ориентированные на данные.
ПК-13	21	Модели непротиворечивости, ориентированные на клиента.
ПК-13	22	Протоколы непротиворечивости.
ПК-13	23	Понятие отказоустойчивости. Модели отказов.
ПК-13	24	Надежная связь клиент-сервер.
ПК-13	25	Надежная групповая рассылка.
ПК-13	26	Распределенное подтверждение.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

ПК-13	27	Восстановление.
ПК-24	28	Система WWW.
ПК-24	29	Веб-сервисы.
ПК-24	30	Технологии одноранговых сетей.
ПК-24	31	Технологии Грид.
ПК-24	32	Облачные вычисления.

### Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи лабораторных работ.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией;
- знание основных проблем работы с распределенными системами;
- умение использовать распределенные системы в практической деятельности;
- владение основными навыками работы с распределенными системами.

Шкала оценивания:

– оценка «отлично» выставляется, если даны правильные и четкие ответы на вопросы билета, правильные и четкие ответы на дополнительные вопросы, продемонстрирована способность формировать и обоснованно отстаивать собственное мнение;


– оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные, но не всегда полные ответы на вопросы билета, дополнительные вопросы; возникают трудности в формировании обоснованного собственного мнения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на вопросы билета, возникают проблемы при ответе на дополнительные вопросы, проблемы при формировании собственного мнения;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если ответы на основные вопросы даны в объеме менее 50%, ответы на дополнительные вопросы вызывают большие затруднения (практически не верны).

### 4.2 Задания к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
ПК-13	1	Какова роль программного обеспечения промежуточного уровня в распределенных системах?
ПК-13	2	Объясните, что такое прозрачность (распределения) и приведите примеры различных видов прозрачности.
ПК-13	3	Почему иногда так трудно скрыть наличие в распределенной системе сбоя и восстановление после него?
ПК-13	4	Почему реализация максимально возможной степени прозрачности — это не всегда хорошо?
ПК-13	5	Что такое открытая распределенная система и какие преимущества дает открытость?
ПК-13	6	Опишите точно, что такое масштабируемая система.


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

ПК-13	7	Масштабируемости можно добиться, используя различные методики. Что это за методики?
ПК-13	8	Чем мультипроцессорная система отличается от мультикомпьютерной?
ПК-13	9	Что такое трехзвенная архитектура клиент-сервер?
ПК-13	10	Во многих протоколах модели OSI каждый уровень добавляет к сообщению свой заголовок. Несомненно, создавать в начале каждого сообщения единый заголовок, содержащий всю контрольную информацию, было бы более эффективно, чем поддерживать все эти отдельные заголовки. Почему так не делается?
ПК-13	11	Почему коммуникационные службы транспортного уровня обычно не подходят для построения распределенных приложений?
ПК-13	12	Надежная массовая рассылка требует от отправителя надежной посылки сообщений группе получателей. Может ли подобная служба находиться на промежуточном уровне или должна быть частью нижнего уровня?
ПК-13	13	Назовите как минимум три источника задержек между радиостанцией WWV, которая рассылает сигналы точного времени, и процессором в распределенной системе, устанавливающим свои внутренние часы.
ПК-13	14	Рассмотрим поведение двух машин в распределенной системе. Обе они имеют часы, которые считаются выставленными на 1000 тиков в миллисекунду. Одни из часов действительно выдают такую частоту тиков, другие же тикают всего 990 раз в миллисекунду. Если поправки UTC приходят раз в минуту, какое максимальное расхождение может возникнуть между часами?
ПК-13	15	Является ли абсолютно необходимым подтверждение каждого сообщения для полностью упорядоченной групповой рассылки с отметки времени по Лампорту?
ПК-13	16	Рассмотрим коммуникационный уровень, в котором сообщения доставляются в том же порядке, в котором они были отправлены. Приведите пример, когда даже такое упорядочение излишне строго.
ПК-13	17	Представьте себе, что два процесса одновременно обнаруживают передачу координатора и решают провести голосование по алгоритму забияки. Что произойдет в этом случае?
ПК-13	18	Многие распределенные алгоритмы требуют наличия координирующего процесса. В какой степени такие алгоритмы могут считаться распределенными?
ПК-13	19	Надежные системы часто требуют обеспечения высокой степени защиты. Почему?
ПК-13	20	Что делает модель аварийной остановки трудной для реализации в случае поломок?
ПК-13	21	Рассмотрим web-браузер, возвращающий устаревшие страницы из кэша, а не обновленные с сервера. Является ли это ошибкой, и если да, какой это тип ошибки?
ПК-13	22	Для какого из следующих приложений, по вашему, наилучшим образом подойдет семантика «минимум однажды» или «максимум однажды»? Дайте развернутое объяснение.

### Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

Показателем освоения компетенций по дисциплине «Распределенные системы» служат результаты письменного опроса. Для ответов на поставленные вопросы студенту необходимы как базовые знания в области распределенных технологий, так и умение логически мыслить, анализировать поставленные перед ним задачи и находить пути их решения.

Вопрос предполагает развернутый ответ с привлечением логически обоснованной аргументации своего мнения. Если ответ в принципе неверен, то он оценивается в 0 баллов. Если ответ в целом верен, но пояснения даны некорректные, то он оценивается в диапазоне от 1 до 10 баллов, в зависимости от уровня ошибок в пояснениях. Если ответ в целом верен, и приводится корректная аргументация, то он оценивается в диапазоне от 10

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

до 20 баллов. Таким образом, максимальное количество баллов по результатам опроса составляет 20\*количество вопросов.

Для оценивания уровня освоения компетенций применяется следующая шкала:

от 0% до 20% набранных баллов из 100% максимально возможных – «неудовлетворительно»;

от 20% до 35% набранных баллов из 100% максимально возможных – «удовлетворительно»;

от 35% до 75% набранных баллов из 100% максимально возможных – «хорошо»;

от 75% до 100% набранных баллов из 100% максимально возможных – «отлично».