

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: Врио ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 07.07.2023 14:46:06

Уникальный программный ключ:

b2fd765521f4c570b8c6e8e502a10b4f1de8ae0d

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт**      Институт экономики предприятий

**Кафедра**      Прикладной информатики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 11 от 30 мая 2023 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование дисциплины**

Б1.В.ДЭ.04.02 Разработка распределенных приложений

**Основная профессиональная образовательная программа**

09.03.03 Прикладная информатика программа  
Интеллектуальные цифровые системы и сервисы  
в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Самара 2023

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Разработка распределенных приложений входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Облачные технологии и сервисы, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов

Последующие дисциплины по связям компетенций: Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Технологии больших данных, Технологии блокчейн, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Современные технологии разработки приложений, Проектирование пользовательского интерфейса, Разработка интерфейсов и адаптивный Веб-дизайн, Блокчейн и его приложения, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Управление качеством разработки приложений, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Разработка распределенных приложений в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен осуществлять организационно-технологическое сопровождение работ по созданию интеллектуальных информационных систем и разрабатывать их прототипы

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-1	ПК-1.1: Знать: инструменты и методы организационно- технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	ПК-1.2: Уметь: выбирать инструменты и методы организационно- технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки): навыками выполнения и управления работами по созданию интеллектуальных цифровых систем и сервисов на различных этапах цикла разработки с целью повышения эффективности деятельности организаций

## 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 3
Контактная работа, в том числе:	36.15/1
Занятия лекционного типа	18/0.5
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	18/0.5
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0

Самостоятельная работа:	53.85/1.5
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации: Зачет	Зач
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы Зачетные единицы	108 3

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Разработка распределенных приложений представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
	Лаборат. работы						
1.	Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	9	9	0.075		26.925	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК -1.3
2.	Модели взаимодействия в распределенных системах	9	9	0.075		26.925	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК -1.3
	Контроль	18					
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0.15</b>		<b>53.85</b>	

##### 4.2 Содержание разделов и тем

###### 4.2.1 Контактная работа

###### Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	лекция	Функции и структурная схема распределенных приложений. Классификация архитектур построения распределённых приложений. информационных систем.
		лекция	Базы данных. Модель и схема данных. Транзакция. Распределенная система. Типы хранилищ. CAP-теорема. Репликация и шардинг.
		лекция	Сценарии использования алгоритмов распределенного консенсуса. Распределенные блокировки, выбор лидера.

			Примеры алгоритмов: Paxos и Raft.
		лекция	Модель данных, пространство ключей, распределение данных. MongoDB. Индексирование, группировка, пространственные запросы.
2.	Модели взаимодействия в распределенных системах	лекция	Масштабирование распределенных приложений
		лекция	Синхронизация процессов в распределенных системах
		лекция	Реплицируемые данные и способы достижения их непротиворечивости
		лекция	Способы обеспечения отказоустойчивости в распределенных системах
		лекция	

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	лабораторные работы	Типы хранилищ. Распределенные системы
		лабораторные работы	Устройство LSM-дерева
		лабораторные работы	Фильтр Блума
		лабораторные работы	Модели консистентности
2.	Модели взаимодействия в распределенных системах	лабораторные работы	Распределенный блокировки и выбор лидера
		лабораторные работы	Алгоритмы Paxos и Raft
		лабораторные работы	Cassandra и MongoDB
		лабораторные работы	Пространство ключей и распределение данных
		лабораторные работы	Индексирование, группировка, пространственные запросы

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

#### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для	- тестирование

	информационных и автоматизированных систем.	
2.	Модели взаимодействия в распределенных системах	- тестирование

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

## 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

#### Основная литература

1. E. Redmond, J. Wilson (2012). Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement. Изд.: PragmaticBookshelf ISBN: 978-1-93435-692-0
2. Дунаев, С. Доступ к базам данных и техника работы в сети / С. Дунаев. - : ДиалогМИФИ, 1999. - 380 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-86404-129-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89275>

#### Дополнительная литература

1. Рябов, И.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / И.В. Рябов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 200 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8158- 1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330>

#### Литература для самостоятельного изучения

- 1.

### 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business
2. Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

### 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ –<https://www.minfin.ru/ru/>)
3. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

### 5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

### 5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска

	Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

## 5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Разработка распределенных приложений:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Оценка докладов	+
	Устный/письменный опрос	+
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	+
Промежуточный контроль	Зачет	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

**6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе**

#### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен осуществлять организационно-технологическое сопровождение работ по созданию интеллектуальных информационных систем и разрабатывать их прототипы

Планируемые	Планируемые результаты обучения по дисциплине
-------------	---

результаты обучения по программе			
	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	инструменты и методы организационно- технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	выбирать инструменты и методы организационно- технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	навыками выполнения и управления работами по созданию интеллектуальных цифровых систем и сервисов на различных этапах цикла разработки с целью повышения эффективности деятельности организаций
Пороговый	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	иметь представление: - о стандартах создания распределенных систем; - об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий; - о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений;	- основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию; - критерии распределения данных и вычислений; - возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений;
Стандартный (в дополнение к пороговому)	- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой; - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений; - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.	- о стандартах создания распределенных систем; - об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий; - о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений.	- основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию; - основные критерии распределения данных и вычислений; - основные возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	- о стандартах создания распределенных систем; - об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий;	- основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию; - критерии распределения данных и	- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные



		вычислений; - возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.	архитектуры для заданных при разработке критериев; - выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.
--	--	--	--

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Тестирование	Зачет
2.	Модели взаимодействия в распределенных системах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Тестирование	Зачет

### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Примерная тематика докладов

Раздел дисциплины	Темы

#### Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами)**

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=2028>

С точки зрения модели взаимодействия клиент-сервер, как называется сторона, посылающая запрос другой стороне?

- (1) клиент
- (2) сервер
- (3) приложение

Что такое .NET Remoting?

- (1) промежуточная среда для создания распределенных систем, действующих в локальной сети
- (2) промежуточная среда обмена сообщениями
- (3) промежуточная среда .NET

Аутентификация - это...

- (1) идентификация пользователей сервисов компоненты
- (2) защита передаваемой информации от просмотра и изменения
- (3) ограничение доступа пользователей к сервисам компоненты в соответствии с результатом их идентификации

Укажите промежуточную среду соответствующую описанию: среда может быть использована для скоростного обмена данными в доверенной сети, с возможностью безболезненного перехода на использование вместе с IIS

- (1) .Net Remoting
- (2) MSMQ
- (3) Enterprise Services / COM+

Язык разметки текстового документа - это...

- (1) XML
- (2) SOAP
- (3) WSDL

Что такое COM+?

- (1) промежуточная среда для создания распределенных систем, действующих в локальной сети
- (2) промежуточная среда обмена сообщениями
- (3) промежуточная среда веб служб

Что такое ASP.NET?

- (1) промежуточная среда для создания распределенных систем, действующих в локальной сети
- (2) промежуточная среда обмена сообщениями
- (3) промежуточная среда веб служб

Взаимодействие в рамках модели клиент сервер может быть синхронным...

- (1) когда клиент ожидает завершения обработки своего запроса сервером
- (2) при котором клиент посылает серверу запрос и продолжает свое выполнение без ожидания ответа сервера
- (3) когда клиент завершает свою работу после запроса серверу

Укажите вид удаленного вызова процедуры по следующему описанию: клиент ожидает завершения процедуры сервером и при необходимости получает от него результат выполнения удаленной функции

- (1) синхронный вызов
- (2) однонаправленный асинхронный вызов
- (3) асинхронный вызов

Что такое SOAP?

- (1) протокол обмена сообщениями
- (2) язык описания интерфейса
- (3) основной транспортный протокол

Какие виды имен очередей не существуют в MSMQ?

- (1) прямой
- (2) путь к очереди
- (3) обратный

Назовите виды приложений COM+

- (1) серверные
- (2) клиентские
- (3) библиотечные

Что такое WSDL?

- (1) протокол обмена сообщениями

- (2) язык описания интерфейса
- (3) основной транспортный протокол

Укажите описание такого требования к распределенным системам как открытость

- (1) все протоколы взаимодействия компонент внутри распределенной системы в идеальном случае должны быть основаны на общедоступных стандартах
- (2) возможность добавления в распределенную систему новых компьютеров для увеличения производительности системы
- (3) запрос пользователя в распределенной системе должен либо корректно выполняться целиком, либо не выполняться вообще

Назовите вид класса объекта среды CLR по следующему описанию: объекты этих классов могут копироваться между доменами приложений, если для них определены операции сериализации и десериализации

- (1) классы, маршализуемые по значению
- (2) классы, маршализуемые по ссылке
- (3) немаршализуемые классы

Назовите преимущества обеспечения функций безопасности на уровне промежуточной среды

- (1) большая гибкость
- (2) переносимость
- (3) универсальность

Укажите вид удаленного вызова процедуры по следующему описанию: клиент продолжает свое выполнение, при завершении сервером выполнения процедуры он получает уведомление и результат ее выполнения

- (1) синхронный вызов
- (2) однонаправленный асинхронный вызов
- (3) асинхронный вызов

**Практические задачи (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с электронным изданием, если имеется)**

Раздел дисциплины	Задачи
Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	Создать метод, который принимает на вход имя актера и возвращает первые пять рекомендаций, в которые включены фильмы, где актер снимался в главной роли. Или создать метод, который принимает на вход название фильма и возвращает первые пять рекомендаций, в которые включены фильмы похожих жанров. Написать произвольный запрос, демонстрирующий принцип работы MapReduce.
Модели взаимодействия в распределенных системах	Создать базу данных о фильмах и включить возможность хранить комментарии пользователей и извлекать из них ключевые слова. Составить список перекрестных ссылок между ключевыми словами и фамилиями актеров и найти наиболее часто упоминаемых актеров. Создать NoSQL базу данных. Заполнить ее предложенными данными. Представить результаты выполнения заданных запросов к данным. Исследовать устройство NoSQL баз данных с открытым исходным кодом (LevelDB)

**Тематика контрольных работ**

Раздел дисциплины	Темы

### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
Проектирование распределенных приложений. Программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	1) Базы данных. Модель и схема данных. Транзакция. 2) Распределенная система. Типы хранилищ. Репликация и шардинг. 3) CAP-теорема. 4) Устройство LSM-дерева. 5) Модели консистентности. Примеры моделей консистентности. 6) Conflict-free replicated data type. Примеры. 7) Алгоритмы распределённого консенсуса. Paxos. 8) Алгоритмы распределённого консенсуса. Raft. 9) Cassandra. Модель данных, пространство ключей, распределение данных. 1 10) MongoDB. Индексирование, группировка, пространственные запросы. 11) Алгоритм Кристиана. 12) Алгоритм Беркли.
Модели взаимодействия в распределенных системах	13) Децентрализованный алгоритм. 14) Понятие логического времени. 1 15) Отметки времени Лампорта. 16) Что такое глобальное состояние и алгоритм получения распределенного снимка состояния? 18) Алгоритмы голосования: алгоритм забияки и кольцевой алгоритм. 19) Алгоритмы взаимного исключения: централизованный и распределенный алгоритмы, 20) алгоритм маркерного кольца. 21) Что такое транзакция и в чем состоит принцип ACID? Какие примитивы транзакций 22) вы знаете? Что такое вложенные транзакции и их особенность? 23) Как реализуются распределенные транзакции? Менеджеры транзакций. 24) В чем стоит принцип двухфазной блокировки? В чем отличие реализации централизованной и распределенной двухфазной блокировки?

### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы
«зачтено»	ПК-1
«не зачтено»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне