

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Архитектура распределенных информационных систем»

по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и  
технологии

магистерская программа «Информационные системы и технологии»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура распределенных информационных систем» по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура распределенных информационных систем» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 917 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 года № 48550, учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы и технологии») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных и управляющих систем  
Киреев И.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем  
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем \_\_\_\_\_  Горбунов А.И.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована:  
Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Ветрова Н. Н.

© Киреев И.Ю., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины формирование у магистров базовых знаний основ современной методологии и технологии проектирования распределенных информационных систем.

Задачи дисциплины: систематическое знакомство с идеями и методами, используемыми в современных реляционных системах управления распределенными базами данных. Знакомить с проектами и исследованиями в системах баз данных следующего поколения, а именно: Основные принципы организации систем объектно-ориентированных баз данных и NoSQL баз данных.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.**

Дисциплина «Архитектура распределенных информационных систем» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Современные облачные хранилища данных», «Анализ, моделирование и оптимизация бизнес-процессов в корпоративных информационных системах» и является базой для написания магистерской диссертации..

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Архитектура распределенных информационных систем» должны:

знать: архитектуру информационных систем, реализуемых средствами файл-серверных, клиент-серверных, веб-серверных технологий, модели представления структурированных данных, баз знаний, гипертекста и графических данных, функции настольных и промышленных систем управления базами данных (СУБД), языки программирования баз данных для различных сред, способы обеспечения целостности данных.

уметь: проектировать концептуальную, логическую и физическую модели данных, программировать серверные и клиентские приложения на встроенных языках в среде настольных и промышленных СУБД, обеспечивать транзакционную целостность данных.

владеть всем арсеналом современных информационных технологий, который необходим для формирования соответствующих компетенций.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общепрофессиональных:

- ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- ОПК-2.1 Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
- ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
- ОПК-2.3 Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
- ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;
- ОПК-6.1 Знать: основные положений системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
- ОПК-6.2 Уметь применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
- ОПК-6.3 Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
- Профессиональных:
- ПК-02 Способность проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области

- ПК-02.1 Знать: основные методы проектирования архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области и состав базовых элементов конфигурация ИС
- ПК-02.2 Уметь проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области по заданной методике
- ПК-02.3 Иметь навыки: проектирования архитектуры ИС предприятий и организации в прикладной области

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	324 (9 з.е.)		288 (9 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	134		18
Лекции	60		8-
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	74		10
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Индивидуальное задание	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	190		270
Форма аттестации	Зачет/экзамен		Зачет/экзамен -

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Семестр 2

Тема 1. Постреляционные базы данных  
Основные классы постреляционных баз данных. Сравнительный анализ реляционной модели и объектно-ориентированной модели. Хранилища данных и OLAP- системы. Распределенные базы данных. Горизонтальная и вертикальная фрагментации данных. Варианты доступа к данным: удаленные запросы, удаленные транзакции, распределенные запросы, распределенные транзакции. Временные базы данных

Тема 2. Распределенные базы данных  
Модели транзакций. Журналы транзакций. Обеспечение целостности данных при распределенной обработке информации. Проблемы: пропавшего обновления, черного чтения, неповторяемого чтения, строк-фантомов. Простые блокировки

при совместном доступе. Тупиковые ситуации при блокировании. Усовершенствованные методы блокировок. Механизмы изоляции транзакций. Механизм многовариантности. Параметры блокировок. Удаленный запрос. Удаленная транзакция. Распределенная транзакция. Распределенный запрос. Архитектура и принципы построения распределенных информационных систем. Репликация данных в распределенных информационных системах.

Тема 3. Современные направления исследований и разработок  
Ориентация на расширенную реляционную модель. Абстрактные типы данных. Правила конструирования эффективного *SQL*-кода. Общая характеристика этапов выполнения *SQL*-запроса. Оптимизация *SQL*-запроса на основе правил в промышленных СУБД. Оптимизация *SQL*-запроса на основе издержек. Буферизация данных и повторное использование *SQL*-запросов для повышения производительности информационной системы.

Тема 4. Язык PL/SQL  
Использование команд манипулирования данными при разработке приложения. Использование средств встроенного языка СУБД ORACLE. Хранимые процедуры и функции. Реализация триггеров в среде СУБД ORACLE. Доступ к базе данных из клиентских приложений. Безопасность данных, организация многопользовательской работы и оптимизация доступа к данным в среде СУБД ORACLE.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение в распределенные вычислительные системы	4		0.5
2	Архитектуры информационных систем	4		0.5
3	Организация распределенных вычислений с использованием серверов приложений	4		1
4	Удаленный вызов процедур	4		1
5	Компонентные системы.	4		1
6	Сервис-ориентированная архитектура.	6		1
7	Веб-сервисы.	6		1
8	Второе поколение стандартов веб-сервисов.	6		1
9	Технологии ГРИД	6		1
10	Облачные вычисления.	6		
11	Основы управления информационными системами.	6		

12	Архитектура информационных систем.	4		0.5
13	Стратегия развития организации и проектирование архитектуры информационных систем.	4		0.5
Итого:		60		8

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Исследование особенностей сборки Java приложений с помощью сборщика проектов Maven	4		2
2	Исследование особенностей сборки Java приложений с помощью сборщика проектов Gradle	4		2
3	Исследование принципов построения Java приложений, построенных с использованием фреймворка Spring	4		2
4	Исследование особенностей разработки Java приложений на основе контейнера Spring IoC	4		
5	Исследование особенностей работы с ресурсами в контейнере Spring	4		4
6	Изучить алгоритм доступа к данным с использованием JDBC в Spring	6		
7	Исследование особенностей технологии Spring Data JPA	8		
8	Изучение способов доступа к данным в MongoDB с помощью контейнера Spring Data MongoDB	8		
9	Исследование особенностей создания приложений с использованием фреймворка Spring Boot	8		
10	Исследование особенностей разработки Java приложений с использованием цепочки Spring Boot + JS	8		
11	Исследование методов доступ к JPA-данным через REST сервисы	8		
12	Построение REST сервисов с помощью Spring	8		
Итого:		74		10

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма

1	Введение в распределенные вычислительные системы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	1
2	Архитектуры информационных систем	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	2
3	Организация распределенных вычислений с использованием серверов приложений	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	3
4	Удаленный вызов процедур	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	4
5	Компонентные системы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	5
6	Сервис-ориентированная архитектура.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	6
7	Веб-сервисы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	7
8	Второе поколение стандартов веб-сервисов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	8
9	Технологии ГРИД	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	9
10	Облачные вычисления.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	10
11	Основы управления информационными системами.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	20	11
12	Архитектура информационных систем.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	14	25	12
13	Стратегия развития организации и проектирование архитектуры информационных систем.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	22	25	13
Итого:			190		270

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов,

системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите лабораторных работ позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации

обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	

**7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. Астапчук В.А., Архитектура корпоративных информационных систем : учеб. пособие / Астапчук В.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 75 с. - ISBN 978-5-7782-2698-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226982.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Избачков Ю. С. Информационные системы [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2005. - 656 с. : ил. - 681.3 - И326 : (2).
3. Савельев, А.О. Введение в облачные решения Microsoft. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 231 с., [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=429155](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429155)

б) дополнительная литература:

1. . Костюк А.И., Организация облачных и GRID-вычислений : учебное пособие / Костюк А. И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 121 с. - ISBN 978-5-9275-2879-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528790.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Сатунина А.Е., Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия : учеб. пособие / А.Е. Сатунина, Л.А. Сысоева. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-279-03305-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279033058.html>. - Режим доступа : по подписке.
3. Шубинский И. Б. Надежные отказоустойчивые информационные системы. Методы синтеза [Текст] / И. Б. Шубинский. - М. : Журнал Надежность, 2016. - 544 с. : ил. - 004 - Ш951.

в) методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу Архитектура распределенных информационных систем / ЛНУ им.В.Даля, Луганск, 2019.-15 с. (Рукопись)

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>  
Электронные библиотечные системы и ресурсы
  1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
  2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
 Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
  1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Архитектура распределенных информационных систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: компьютерная аудитория, оснащенная компьютерами с установленным специализированным программным обеспечением.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, проектор, экран, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

#### Программное обеспечение

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Облачный сервис доступа к СУБД Oracle	SQLworkshop	<a href="https://apex.oracle.com/en/">https://apex.oracle.com/en/</a>
Облачный сервис доступа к СУБД Oracle версии 19c	Oracle LiveSQL	<a href="https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000">https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000</a>
Среда проектирования и администрирования СУБД Oracle	Oracle SQL Developer	<a href="https://www.oracle.com/tools/downloads/sqldev-v192-downloads.html">https://www.oracle.com/tools/downloads/sqldev-v192-downloads.html</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>