

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой АСУ, профессор



А.М. Корилов

**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Самостоятельная и индивидуальная работа студента

**Учебно-методическое пособие**

направление подготовки бакалавриата: **09.03.01 — Информатика и вычислительная техника**

направленность (профиль) программы: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Разработчик

доцент кафедры АСУ

В.Г. Резник

**Резник В.Г.**

Распределенные вычислительные системы. Самостоятельная и индивидуальная работа студента по направлению подготовки бакалавра 09.03.01 плана набора 2018 года. Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2019. – 12 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной и индивидуальной работы студентов по дисциплине «Распределенные вычислительные системы» для студентов направления подготовки бакалавра: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) программы - «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» плана набора 2018 года.

## Оглавление

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Тема 1. Введение в теорию распределенных вычислительных систем.....</b>	<b>6</b>
1.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента.....	6
1.2 Практические занятия.....	6
1.3 Лабораторная работа.....	6
<b>2 Тема 2. Инструментальные средства языка Java.....</b>	<b>7</b>
2.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента.....	7
2.2 Практические занятия.....	7
2.3 Лабораторные работы.....	8
<b>3 Тема 3. Объектные распределенные системы.....</b>	<b>9</b>
3.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента.....	9
3.2 Практическое занятие.....	9
3.3 Лабораторная работа.....	9
<b>4 Тема 4. Web-технологии распределенных систем.....</b>	<b>10</b>
4.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента.....	10
4.2 Практические занятия.....	10
4.3 Лабораторные работы.....	10
<b>5 Тема 5. Сервис-ориентированные архитектуры.....</b>	<b>11</b>
5.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента.....	11
5.2 Практические занятия.....	11
5.3 Лабораторные работы.....	11
5.4 Контроль процесса обучения за восьмой семестр.....	11

## Введение

Данное пособие содержит учебно-методический материал по самостоятельной и индивидуальной работе студентов, в пределах дисциплины «Распределенные вычислительные системы (РВС)», уровня бакалавра.

Целью изучения дисциплины является изучение общих сведений о распределенных вычислительных системах, включая их назначение, области применения и современные тенденции развития.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности: знание общих принципов построения распределенных вычислительных систем; знание объектных языков, способов и технологии их применения для создания распределенных систем.

Дисциплина «Распределенные вычислительные системы» (Б1.В.ДВ.9.1) относится к блоку «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: «Разработка веб-сервисов для научных и прикладных задач», «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование», «Операционные системы», «Сети и телекоммуникации».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** общие принципы построения вычислительных систем и сетей; объектные средства языка Java для работы с сетями, базами данных и web-технологиями.

**Уметь:** применять теоретические знания к проектированию простейших распределенных систем и анализировать их архитектуру; использовать язык Java для реализации технологий www и CORBA; пользоваться инструментальными средствами программирования; организовать распределенную обработку данных.

**Владеть:** инструментальными средствами ОС и интегрированной системы разработки Eclipse EE для создания дистрибутивов и документации по проектируемым распределенным системам.

Содержание дисциплины ОС составляют следующие основные разделы учебного материала:

**Тема 1.** Введение в теорию вычислительных систем и сетей.

**Тема 2.** Инструментальные средства языка Java.

**Тема 3.** Объектные распределенные системы.

**Тема 4.** Web-технологии распределенных систем.

**Тема 5.** Сервис-ориентированные архитектуры.

Изучение дисциплины проводится 8-м семестре общего плана обучения, в следующих объемах учебного материала:

- лекции — **18 часов;**
- практические занятия — **18 часов;**
- лабораторные работы — **36 часов;**
- самостоятельная работа — **72 часа.**

Изучение дисциплины в 8-м семестре заканчивается **экзаменом**.

Общее изучение дисциплины направлено на получение следующих компетенций, закрепленных учебным планом набора 2018 года:

<b>Код</b>	<b>Содержание</b>
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Изучаемая дисциплина обеспечена следующим учебным материалом:

1. Резник, В. Г. Распределенные вычислительные сети: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Резник. — Томск: ТУСУР, 2019. — 211 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9072>

2. Резник, В. Г. Распределенные вычислительные системы: Практические занятия по направлению подготовки бакалавриата 09.03.01 [Электронный ресурс] / В. Г. Резник. — Томск: ТУСУР, 2019. — 96 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9108>

3. Резник, В. Г. Распределенные вычислительные системы: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] / В. Г. Резник. — Томск: ТУСУР, 2019. — 28 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9120>

4. Учебный программный комплекс кафедры АСУ на базе ОС ArchLinux [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для студентов направления 09.03.01, Направление подготовки "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Резник - 2016. 33 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6238> (дата обращения: 28.06.2019).

# **1 Тема 1. Введение в теорию распределенных вычислительных систем**

Тема 1 является вводной частью дисциплины РВС, познавательные цели которой: описание предмета дисциплины и ее профессиональная терминология; обзор методического материала, предназначенного для проведения лабораторных работ и практических занятий; получение теоретических представлений и закрепление практических навыков работы в среде ОС УПК АСУ.

## **1.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы - **2 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Общая классификация систем обработки данных.
- Сосредоточенные и распределенные системы.
- Распределенные вычислительные сети.
- Сетевые объектные системы.
- Распределенная вычислительная среда.
- Технология CORBA.
- Удаленный вызов методов.
- Сервис-ориентированные системы.
- Функции и сервисы.
- Системы middleware.
- Сервисные шины предприятий.
- Виртуальные системы.
- Виртуальные машины.
- Виртуализация вычислительных комплексов на уровне ОС.
- Виртуализация ПО на уровне языка.
- Виртуальная машина языка Java.

Самостоятельная работа по данной теме — **8 часов**.

## **1.2 Практические занятия**

Не предусмотрено.

## **1.3 Лабораторная работа**

Лабораторное время данной темы — **4 часа**.

Лабораторная работа №1: «Тестирование ПО рабочей области студента».

## 2 Тема 2. Инструментальные средства языка Java

Тема 2 посвящена краткому изучению базовых средств языка Java, входящих в стандартный пакет J2SE и охватывающих технологии применимые в распределенных вычислительных системах.

### 2.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента

Лекционное время данной темы - **6 часов**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Общее описание инструментальных средств языка Java.
- Инструментальные средства командной строки.
- Пакетная организация языка Java.
- Инструментальные средства Eclipse.
- Классы и простые типы данных.
- Операторы и простые типы данных.
- Синтаксис определения классов.
- Синтаксис и семантика методов.
- Синтаксис определения интерфейсов.
- Объекты и переменные.
- Управляющие операторы языка.
- Потоки ввода-вывода.
- Стандартный ввод-вывод.
- Классы потоков ввода.
- Классы потоков вывода.
- Управление сетевыми соединениями.
- Сетевая адресация языка Java.
- Сокеты стека протоколов TCP/IP.
- Организация доступа к базам данных.
- Инструментальные средства СУБД Apache Derby.

Самостоятельная работа по данной теме — **24 часа**.

### 2.2 Практические занятия

Время проведения практических занятий по данной теме — **10 часов**.

Практическое занятие №1: «Базовый синтаксис языка Java».

Практическое занятие №2: «Организация ввода-вывода в объектной модели Java».

Практическое занятие №3: «Сети и многопоточное программирование».

Практическое занятие №4: «Сокеты языка Java».

Практическое занятие №5: «SQL-запросы к базам данных».

Важное методологическое назначение практических занятий состоит в подготовке теоретической базы для проведения лабораторных работ. Учитывая эти обстоятельства, необходимо:

1. Практические занятия №1 и №2 провести до начала выполнения лабораторной работы №3.
2. Практические занятия №3-№5 используются для расширения технологических навыков, полученных при выполнении лабораторных работ №4 и №5.

## 2.3 Лабораторные работы

Лабораторное время данной темы — **16 часов**.

Лабораторная работа №2: «Дистрибутив языка Java и среда разработки Eclipse EE».

Лабораторная работа №3: «Базовые средства и ввод-вывод языка Java».

Лабораторная работа №4: «Сокеты и сетевое ПО языка Java».

Лабораторная работа №5: «Технология работы с базами данных».

Время выполнения одной лабораторной работы — **4 часа**.

Основная тематика лабораторных работ — получение студентом необходимых практических навыков по программированию на языке Java, по выполнению которых студент должен уметь:

- программировать вычислительные алгоритмы;
- программировать сетевые приложения;
- программировать приложения, требующие работу с базами данных.

---

Последующие лабораторные работы №6-№9 могут проводиться студентом, только после выполнения всех работ №1-№5.

---



## **3 Тема 3. Объектные распределенные системы**

В теме 3 рассматриваются объектные подходы построения распределенных вычислительных систем, к которым относятся: вызов удаленных процедур технологии RMI и стандарт технологии CORBA.

### **3.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента**

Лекционное время данной темы - **2 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Брокерные архитектуры.
- Вызов удаленных процедур.
- Использование удаленных объектов.
- Технология CORBA.
- Брокерная архитектура CORBA.
- Генерация распределенных объектов.
- Реализация серверной части ORB-приложения.
- Реализация клиентской части ORB-приложения.
- Технология RMI.
- Интерфейсы удаленных объектов технологии RMI.
- Реализация RMI-сервера.
- Реализация RMI-клиента.

Самостоятельная работа по данной теме — **8 часов**.

### **3.2 Практическое занятие**

Время проведения практического занятия по данной теме — **2 часа**.

Практическое занятие №6: «Инструментальные средства технологии RMI».

### **3.3 Лабораторная работа**

Лабораторное время данной темы — **4 часа**.

Лабораторная работа №6: «Реализация распределенной системы средствами технологии RMI».

## 4 Тема 4. Web-технологии распределенных систем

Тема 4 посвящена изучению web-технологий, которые широко применяются в построении распределенных вычислительных системах. Весь объем учебного материала ограничен только технологией сервлетов.

### 4.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента

Лекционное время данной темы - **6 часов**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Общее описание технологии web.
- Унифицированный идентификатор ресурсов (URI).
- Общее распределение ресурсов.
- Протокол передачи гипертекста.
- Модель клиент-сервер.
- Распределение приложений по уровням.
- Типы клиент серверной архитектуры.
- Технология Java-сервлетов.
- Классы Servlet и HttpServlet.
- Контейнер сервлетов Apache Tomcat.
- Диспетчер запросов — RequestDispatcher.
- Технология JSP-страниц.
- Модель MVC.

Самостоятельная работа по данной теме — **24 часа**.

### 4.2 Практические занятия

Время проведения практических занятий по данной теме — **6 часов**.

Практическое занятие №7: «Классы технологии Java-сервлетов».

Практическое занятие №8: «HTML в технология JSP-страниц».

Практическое занятие №9: «Технология шаблона MVC».

### 4.3 Лабораторные работы

Лабораторное время данной темы — **12 часов**.

Лабораторная работа №7: «Технология сервлетов на базе сервера Apache Tomcat».

Лабораторная работа №8: «Технология JSP для динамических HTML-страниц».

Лабораторная работа №9: «Шаблон проектирования MVC».

## 5 Тема 5. Сервис-ориентированные архитектуры

Тема 5 посвящена краткому обзору современных технологий, которые относятся к направлению сервис-ориентированных архитектур.

Основное назначение этой темы — подготовка бакалавра к будущей более детальной проработке рассмотренных вопросов в рамках образовательного процесса магистратуры.

### 5.1 Теоретические вопросы и самостоятельная работа студента

Лекционное время данной темы - **2 часа**.

В теоретическом материале рассматриваются следующие вопросы:

- Концепция SOA.
- Связывание распределенных программных систем.
- Web-сервисы первого и второго поколений.
- Брокерные архитектуры web-сервисов.
- Частные подходы к реализации сервисных технологий.
- Технологии одноранговых сетей.
- Технологии GRID.
- Облачные вычисления.

Самостоятельная работа по данной теме — **8 часов**.

### 5.2 Практические занятия

Не предусмотрено.

### 5.3 Лабораторные работы

Не предусмотрено.

### 5.4 Контроль процесса обучения за восьмой семестр

В процессе восьмого семестра студент проходит контроль результатов обучения по двум контрольным точкам и сдает **экзамен** в период экзаменационной сессии по всем теоретическим вопросам, перечисленным в описании всех пяти глав данного учебно-методического пособия.

Допуск для сдачи зачета студент получает после сдачи преподавателю единого отчета по всем девяти лабораторным работам.

Учебное издание

**Резник** Виталий Григорьевич

**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной и индивидуальной работы студентов по дисциплине «Распределенные вычислительные системы» для студентов направления подготовки бакалавра: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) программы - «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» плана набора 2018 года.

Учебно-методическое пособие

Усл. печ. л. . Тираж . Заказ .

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40