



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

подпись

Сухомлинов А. И.

ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Информационных и компьютерных систем

подпись

Пустовалов Е.В.

ФИО

«15» июля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Сервис-ориентированная архитектура

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

(Прикладная информатика в управлении предприятием)

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр б

лекции 36 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 216 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрена

зачет б семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 5 от «28» января 2020 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составитель: старший преподаватель С.С. Пашин

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «17» сентября 2021 г. № 1

Директор департамента \_\_\_\_\_ Пустовалов Е.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: получение компетенций в области проектирования и разработки программных решений с использованием сервис-ориентированной и микросервисной архитектур, методов и механизмов сопряжения сервисов.

Задачи:

- формирование у студентов знаний о модульном подходе к разработке программного обеспечения, основанном на использовании распределённых, слабо связанных заменяемых компонентах, оснащённых интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам;
- приобретение студентами практических навыков использования технологий разработки информационных систем, основанных на модульном подходе; интеграции сервисов с применением стандартизированных протоколов;
- формирование умений проведения анализа существующих технологий, подходов и средств разработки; выбора архитектурных решений, разрабатываемых распределённых информационных систем.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика. Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта.	Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии	ПК-3. Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	ПК-3.1. знает основные современные программно-технологические платформы и их поставщиков, сервисы и информационные ресурсы информационной системы ПК-3.2. применять методы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы ПК-3.3.	Анализ иных требований проект ПООП 03.04.2019

<p>Моделирование прикладных и информационных процессов. Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы. Проектирование информационных систем по видам обеспечения. Программирование приложений, создание прототипа информационной системы</p>			<p>владеет компьютерными средствами доступа к документации программно-технологических платформ, сервисам и информационным ресурсам информационных систем</p>	
---	--	--	--	--

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)**

### **Раздел I. Архитектура программного обеспечения (8 час.)**

**Тема 1. Что такое дизайн и архитектур (2 час.)** Цели и задачи курса. Литература. Роль дисциплины в образовательной программе. Примеры из практик. Хорошая и плохая архитектура, дальнейшие сложности.

**Тема 2. Начальные основы: парадигмы программирования (2 час.)** Поведение системы. Матрица Эйзенхауэра. Обзор парадигм. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование.

**Тема 3. Архитектура (4 час.)** Что такое архитектура. Независимость. Разделение уровней. Разделение вариантов использования. Дублирование. Границы. Потоки выполнения. Локальные процессы. Службы. Политика и уровни. Бизнес правила. Фреймворки. Тестирование и архитектура. Сервисная архитектура. Преимущества служб.

### **Раздел II. Сервисная-ориентированная и микросервисная архитектура (12 час.)**

**Тема 1. Переход с монолитной архитектуры на микросервисную (2 час.)** Монолитная архитектура. Преимущества и недостатки монолитной архитектуры. Куб масштабирования. Микросервисная архитектура. Сравнение микросервисной и сервис-ориентированной архитектур.

**Тема 2. Стратегии декомпозиции (2 час.)** Обзор архитектурных стилей. Микросервисная архитектура как архитектурный стиль. Что такое сервис. Слабая связанность. Системные операции. Разбиение на сервисы по бизнес-

возможностям. Разбиение на сервисы по проблемным областям. Трудности при разбиении приложения на сервисы. Определение API сервисов.

**Тема 3. Межпроцессное взаимодействие в микросервисной архитектуре (4 час.)** Обзор межпроцессного взаимодействия в микросервисной архитектуре. Описание API. Форматы сообщений. Взаимодействие на основе удаленного вызова процедур. Использование REST. Использование gRPC. Обнаружение сервисов. Взаимодействие с помощью асинхронного обмена сообщениями. Использование асинхронного обмена сообщениями для улучшения доступности.

**Тема 4. Процесс перехода на микросервисы (4 час.)** Стратегии перехода с монолита на микросервисы. Разделение уровня представления и внутренних компонентов. Рефакторинг базы данных. Проектирование взаимодействия между сервисом и монолитом.

### **Раздел III. Основы проектирования DIA (data-intensive applications) (6 час.)**

**Тема 1. Модели данных и языки запросов (2 час.)** Реляционная модель в сравнении с документоориентированной моделью. NoSQL. Сетевая модель. Реляционная модель. Реляционные и документоориентированные. Локальность данных и запросы. Языки запросов для данных.

**Тема 2. Кодирование и эволюция (4 час.)** Форматы кодирования данных. JSON, XML и двоичные типы данных. Схема для чтения и схема для записи. Достоинства схем. Режимы движения данных. Поток данных через БД. Поток данных через сервисы: REST и RPC. Веб-сервисы. Проблемы с удаленными вызовами процедур (RPC). Поток данных передачи сообщений. Брокеры сообщений

### **Раздел IV. Программные инструменты и инфраструктура сервисных приложений (10 час.)**

**Тема 1. Система контроля версий (2 час.)** Управление версиями. Локальные системы контроля версий. Централизованные системы контроля версий. Распределенные системы контроля версий. Основы Git. Снимки состояний, а не изменений

**Тема 2. Разработка и внедрение программного обеспечения при помощи технологии контейнеров (2 час.)** Что такое контейнеры и для чего они нужны. Сравнение контейнеров с виртуальными машинами. Docker и контейнеры. Архитектура Docker. Базовые технологии. Как создаются образы. Установление связи контейнеров с внешним миром. Совместное использование данных

**Тема 3. Обеспечение безопасности контейнеров и связанные с этим ограничения (2 час.)** Глубокая защита. Принцип минимальных привилегий. Разделение контейнеров по хостам. Рекомендации по обеспечению безопасности. Ограничение использования оперативной памяти. Ограничение загрузки процессора. Использование защищенного ядра. Реакция на нестандартные ситуации

**Тема 4. Оркестрация, кластеризация и управление (2 час.)**  
Инструментальные средства кластеризации и оркестрации. Платформы управления контейнерами.

**Тема 5. Развертывание приложений на Kubernetes и горизонтальное масштабирование (2 час.)** Масштабирование микросервисов. Понимание различий в требованиях к окружению. Обеспечение консистентного окружения для приложений. Переход к непрерывной доставке: DevOps и NoOps. Ограничения переносимости образов контейнеров. Kubernetes. Архитектура кластера Kubernetes.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические работы (54 час.)**

**Практическая работа №1 "Создание клиент-серверного приложения. Socket-сервер" (8 час.)**

**Практическая работа №2 "Создание и работа с XML-документами" (8 час.)**

**Практическая работа №3 "Создание и работа с JSON-документами" (8 час.)**

**Практическая работа №4 "Программирование Web-сервисов.SOAP" (8 час.)**

**Практическая работа №5 "Программирование REST-сервисов"(8 час.)**

**Практическая работа №6 "Работа с системой контроля версий Git" (6 час.)**

**Практическая работа №7 "Создание веб-приложения в контейнере Docker" (8 час.)**

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **План-график выполнения самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторной работе (активная форма проведения)	45	УО-1
2.	В течение семестра	Оформление отчета по лабораторной работе	45	ПР-6
<b>Всего в семестре</b>			<b>90 часов</b>	

## Методические рекомендации к оформлению отчетов по лабораторным работам

Отчеты представляются в электронной форме, оформленные в MSWord по правилам, принятым в ДВФУ. Отчет должен содержать:

1. Титульный лист \*.
2. Содержание \*.
3. Задание.
4. Краткое изложение теоретических положений, необходимых для выполнения работы.
5. Основная часть: материалы выполнения заданий.
6. Анализ полученных результатов.
7. Выводы по работе \* (какие задачи решены, что освоено при выполнении работы).
8. Приложения \* (при необходимости, обычно в Приложении выносят листинг программы)

*\* Включаются в отчет с новой страницы*

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Архитектура программного обеспечения	ПК-3.1.	знает основные современные программно-технологические платформы и их поставщиков, сервисы и информационные ресурсы информационной системы	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1-18
2	Раздел II. Сервисная-ориентированная и микросервисная архитектура	ПК-3.2.	применять методы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационны	Лабораторная работа 1-2 (ПР-б)	Вопросы 1-18

			х ресурсов информационно й системы		
3	Раздел III. Основы проектирования DIA (data-intensive applications)	ПК-3.3.	владеет компьютерными средствами доступа к документации программно-технологических платформ, сервисам и информационным ресурсам информационных систем	Лабораторная работа 3-4 (ПР-6)	Вопросы 1-18
4	Раздел IV. Программные инструменты и инфраструктура сервисных приложений	ПК-3.2.	применять методы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	Лабораторная работа 5 (ПР-6)	Вопросы 1-18
		ПК-3.3.	владеет компьютерными средствами доступа к документации программно-технологических платформ, сервисам и информационным ресурсам информационных систем	Лабораторная работа 6-7 (ПР-6)	Вопросы 1-18

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**  
(электронные и печатные издания)

1. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.: ил.
2. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга. — СПб.: Питер, 2019. — 544 с.: ил.
3. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. — СПб.: Питер, 2018. — 640 с.: ил.

#### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Использование Docker / пер. с англ. А. В. Снастина; науч. ред. А. А. Маркелов. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 354 с.: ил.
2. Марко Лукша Kubernetes в действии / пер. с англ. А. В. Логунов. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 672 с.: ил.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Документация по kubernetes <https://kubernetes.io>
2. Интегратор инфраструктурных решений  
<https://habr.com/ru/company/flant/>
3. Справочник по веб-технологиям  
<https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Сервис-ориентированная архитектура» используются следующие информационные технологии и программное обеспечение: операционная система Windows, Linux, виртуальная машина VirtualBox, программные комплексы разработанные для выполнения лабораторных работ, Интернет, текстовый процессор MS Word, табличный процессор MS Excel.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения: лекций и лабораторных работ с применением мультимедийных технологий, лабораторных работ на базе компьютерной сети.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и освоение алгоритмов и технологий.

По каждой лабораторной работе необходимо составить и защитить отчёт. Отчет оформляется по правилам, принятым в ДВФУ. Отчёт по работе должен содержать все элементы, перечисленные в руководстве к лабораторной работе. Результаты, полученные в ходе лабораторной работы, должны быть обобщены в выводах.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Сервис-ориентированная архитектура» используется следующее материально-техническое обеспечение: компьютеры, операционная система Windows, Linux, MS Visio, Интернет, текстовый процессор MS Word, табличный процессор MS Excel, компьютерный класс оборудованный мультимедийными средствами (проектор, экран), персональные компьютеры студентов.

В процессе изучения дисциплины используются мультимедийные и технические средства обучения. При проведении занятий используются аудитории со средствами вычислительной техники:

- рабочие станции с доступом к сети Интернет.
- Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном, программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Операционные системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По данной дисциплине предусмотрен следующие виды промежуточной аттестации – экзамен проводится в письменной форме с использованием оценочного средства: письменный экзамен / тест.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов для зачета:

1. Хорошая и плохая архитектура
2. Матрица Эйзенхауэра
3. Что такое архитектура?
4. Что такое сервис?
5. Локальные процессы. Службы
6. Сервисная архитектура
7. Монолитная архитектура
8. Микросервисная архитектура
9. Сравнение микросервисной и сервис-ориентированной архитектур
10. Обзор архитектурных стилей
11. Определение API сервисов
12. Форматы сообщений.
13. Система контроля версий
14. Что такое контейнеры и для чего они нужны
15. Обеспечение безопасности контейнеров
16. Оркестрация, кластеризация и управление
17. Масштабирование микросервисов
18. Архитектура кластера Kubernetes

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Сервис-ориентированная архитектура» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Сервис-ориентированная архитектура» проводится в форме контрольных мероприятий (работа на семинарских занятиях, выполнение практических заданий, доклад, сообщение) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Краткая характеристика оценочных средств:

- УО-1 - Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. УО-3 - Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы
- УО-4 - Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.
- ПР-1 – Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.
- ПР-11 - Разноуровневые задачи - реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

### **Критерии оценки устных ответов**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью,

логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки письменных ответов**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Критерии выставления оценки на экзамене по дисциплине «Сервис-ориентированная архитектура»**

<b>Баллы рейтинговой оценки</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
От 86% до 100%	«Отлично»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, четко и последовательно излагает его, умеет выбирать и использовать алгоритмы планирования процессов; применять необходимые средства межпроцессного взаимодействия; владеет современными методиками проектирования, разработки х систем реального времени.
От 76% до 85%	«Хорошо»	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 61% до 75%	«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
Менее 61%	«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

