



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

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
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
Всего в семестре			90 часов	

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»

Баллы рейтинговой оценки	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
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.

