

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 16:00:04
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микросервисные технологии

Направление подготовки
Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия
Разработка и сопровождение
программного обеспечения

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
8

Разработано
Доцент департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники
(должность разработчика)
Орлова Анна Юрьевна
Ф.И.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков проектирования, разработки и эксплуатации микросервисных систем с применением современных технологий межсервисного взаимодействия, обеспечения отказоустойчивости, асинхронного обмена сообщениями и распределённых транзакций.

Задачи освоения дисциплины:

Изучить принципы построения микросервисной архитектуры, маршрутизацию запросов через API Gateway, обнаружение сервисов (Service Discovery) и балансировку нагрузки.

Освоить шаблоны обеспечения отказоустойчивости (Circuit Breaker, Retry, Timeout), асинхронный обмен сообщениями (RabbitMQ, Apache Kafka) и высокопроизводительное взаимодействие по протоколу gRPC.

Приобрести навыки реализации распределённых транзакций по шаблону Saga, обеспечения безопасности межсервисного взаимодействия (JWT) и применения платформы Dapr для построения микросервисных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микросервисные технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается обучающимися в 8 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен выполнять проектирование и разработку архитектуры программных систем среднего и крупного масштаба с применением современных паттернов и методов проектирования	ИД-1пк-2. Выделяет и анализирует функциональные и нефункциональные требования (FURPS+), выбирает архитектурный стиль (монолит, микросервисы, EDA, Clean Architecture) на основе сценариев качества	Выделяет и анализирует функциональные и нефункциональные требования (FURPS+), выбирает архитектурный стиль (монолит, микросервисы, EDA, Clean Architecture) на основе сценариев качества
	ИД-2пк-2. Документирует архитектуру с использованием нотаций C4 и UML, фиксирует архитектурные решения в формате ADR (Architecture Decision Record)	Документирует архитектуру с использованием нотаций C4 и UML, фиксирует архитектурные решения в формате ADR (Architecture Decision Record)
	ИД-3пк-2. Применяет порождающие, структурные и поведенческие паттерны GoF, а также архитектурные паттерны (CQRS, Event Sourcing, Saga, Circuit Breaker)	Применяет порождающие, структурные и поведенческие паттерны GoF, а также архитектурные паттерны (CQRS, Event Sourcing, Saga, Circuit Breaker)
	ИД-4пк-2. Реализует многослойную архитектуру (Clean Architecture, Hexagonal, PCMEF), обеспечивая	Реализует многослойную архитектуру (Clean Architecture, Hexagonal, PCMEF), обеспечивая

	независимость от фреймворков через Dependency Inversion	независимость от фреймворков через Dependency Inversion
ПК-5. Способен осуществлять сопровождение, настройку, развертывание и эксплуатацию программного обеспечения, в том числе в средах контейнеризации и облачных платформах	ИД-1пк-5. Контейнеризует приложения с помощью Docker (Dockerfile, multi-stage builds) и оркестрирует многоконтейнерные стеки через Docker Compose	Контейнеризует приложения с помощью Docker (Dockerfile, multi-stage builds) и оркестрирует многоконтейнерные стеки через Docker Compose
	ИД-2пк-5. Разворачивает и настраивает инфраструктуру на облачных платформах (VM, Managed DB, Object Storage, K8s) с использованием IaC (Terraform, Ansible)	Разворачивает и настраивает инфраструктуру на облачных платформах (VM, Managed DB, Object Storage, K8s) с использованием IaC (Terraform, Ansible)
	ИД-3пк-5. Настраивает CI/CD пайплайны (GitLab CI, GitHub Actions) для автоматической сборки, тестирования и развёртывания приложений	Настраивает CI/CD пайплайны (GitLab CI, GitHub Actions) для автоматической сборки, тестирования и развёртывания приложений
ПК-6. Владеет методами работы с данными и информационными системами: способен проектировать базы данных, выполнять анализ и обработку данных, интегрировать ПО с внешними системами	ИД-1пк-6. Проектирует реляционные схемы (нормализация до 3НФ) и нереляционные структуры данных, управляет миграциями БД (Liquibase, Flyway)	Проектирует реляционные схемы (нормализация до 3НФ) и нереляционные структуры данных, управляет миграциями БД (Liquibase, Flyway)
	ИД-2пк-6. Выполняет интеграцию с внешними API, брокерами сообщений (Kafka, RabbitMQ) и legacy-системами, обеспечивая идемпотентность и отказоустойчивость	Выполняет интеграцию с внешними API, брокерами сообщений (Kafka, RabbitMQ) и legacy-системами, обеспечивая идемпотентность и отказоустойчивость
	ИД-3пк-6. Строит ETL/ELT-пайплайны обработки данных с использованием SQL, Pandas, Spark, Airflow, реализует проверки качества данных (Great Expectations)	Строит ETL/ELT-пайплайны обработки данных с использованием SQL, Pandas, Spark, Airflow, реализует проверки качества данных (Great Expectations)
ПК-9. Умеет оформлять техническую документацию, готовить презентации и отчеты, вести деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в профессиональной среде	ИД-1пк-9. Оформляет техническую документацию (ТЗ, пояснительная записка, руководство пользователя, API-спецификация) в форматах Markdown, OpenAPI, DocBook в соответствии с ГОСТ	Оформляет техническую документацию (ТЗ, пояснительная записка, руководство пользователя, API-спецификация) в форматах Markdown, OpenAPI, DocBook в соответствии с ГОСТ
	ИД-2пк-9. Готовит презентационные материалы и публично защищает результаты проектной деятельности, аргументированно отвечая на	Готовит презентационные материалы и публично защищает результаты проектной деятельности, аргументированно отвечая

	вопросы	на вопросы
--	---------	------------

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 ак.ч.	ОФО, в астр. часах
Контактная работа:	42
Лекции/из них практическая подготовка	14
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	28/28
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	66
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	+
Расчетно-графические работы	
Курсовые работы	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции и индикаторы	очная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Раздел 1. Шлюз API и обнаружение сервисов Единая точка входа на базе Spring Cloud Gateway: маршруты, предикаты и фильтры. Обнаружение сервисов с Consul, обращение по логическому имени, проверки работоспособности. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: API Gateway на Spring Cloud Gateway Service Discovery с Consul	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	9
2	Раздел 2. Балансировка нагрузки и отказоустойчивость Клиентская балансировка нагрузки и health checks. Шаблон «Предохранитель» (Circuit Breaker) на базе Resilience4j: состояния и резервное поведение. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Балансировка нагрузки и Health Checks Circuit Breaker (Resilience4j)	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	9
3	Раздел 3. Устойчивость взаимодействия и брокер RabbitMQ Повторные попытки (Retry) и тайм-ауты, идиоматичность операций. Асинхронный обмен сообщениями в RabbitMQ: exchange, queue, binding, подтверждения доставки. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Retry и Timeout RabbitMQ: Producer и Consumer	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	10

4	Раздел 4. Поточковая обработка и сравнение брокеров Араше Kafka: топики, партии, смещения, группы потребителей. Сравнение моделей RabbitMQ и Kafka, критерии выбора брокера сообщений. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Kafka: Producer и Consumer Сравнение RabbitMQ и Kafka	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	9
5	Раздел 5. Взаимодействие по протоколу gRPC Protocol Buffers и описание сервисов (.proto). Унарные и потоковые вызовы, включая двунаправленный поток; транспорт HTTP/2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: gRPC сервер и клиент (unary) gRPC streaming (bidirectional)	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	10
6	Раздел 6. Распределённые транзакции	ПК-2, ПК-	2		4/4	9
	(Saga) и безопасность Шаблон Saga: хореография через Kafka и оркестрация с координатором. Компенсирующие транзакции. Защита межсервисного взаимодействия с помощью JWT. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Saga (хореография) через Kafka Saga (оркестрация) с координатором + JWT безопасность	5, ПК-6, ПК-9				
7	Раздел 7. Платформа Dapr Модель building blocks и sidecar. Вызов сервисов (service invocation) и управление состоянием (state management). Публикация-подписка как абстракция над Kafka и RabbitMQ. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Dapr: Service Invocation и State Management Dapr: Pub/Sub (абстракция над Kafka/RabbitMQ)	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4/4	10
	ИТОГО за 8 семестр		14		28/28	66
	ИТОГО		14		28/28	66

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Ньюмен, С. Создание микросервисов / С. Ньюмен ; перевод с английского. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2023. — 624 с. — Текст : непосредственный.

2. Ричардсон, К. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга / К. Ричардсон ; перевод с английского. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 544 с. — Текст : непосредственный.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

4. Индрасири, К. Проектирование микросервисов на gRPC / К. Индрасири, Д. Курупу ; перевод с английского. — Санкт-Петербург : Питер, 2021. — 240 с. — Текст : непосредственный.

5. Уоллс, К. Spring в действии / К. Уоллс ; перевод с английского. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 544 с. — Текст : непосредственный.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. При проведении лабораторных работ используются язык программирования Java и каркасы Spring Boot и Spring Cloud, система контейнеризации Docker (Docker Compose), система обнаружения сервисов Consul, брокеры сообщений RabbitMQ и Apache Kafka, технология gRPC (Protocol Buffers) и среда выполнения Dapr.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	https://www.garant.ru/
2	http://www.consultant.ru/

Программное обеспечение:

1	Java (JDK 17+), Spring Boot, Spring Cloud
2	Docker, Docker Compose
3	HashiCorp Consul
4	RabbitMQ, Apache Kafka
5	gRPC, Protocol Buffers, Dapr
6	IntelliJ IDEA / Visual Studio Code, Git, Postman

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по

линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.