

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 16:38:42
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
А.А. Порохня
Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микросервисные технологии

Направление подготовки
Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия
Инженерия сложных программных
систем

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
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	66
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	+
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	
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.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		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.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4	9
3	Раздел 3. Устойчивость взаимодействия и брокер RabbitMQ Повторные попытки (Retry) и тайм-ауты, идемпотентность операций. Асинхронный обмен сообщениями в RabbitMQ: exchange, queue, binding, подтверждения доставки.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4	10
4	Раздел 4. Поточковая обработка и сравнение брокеров Apache Kafka: топики, партиции, смещения, группы потребителей. Сравнение моделей RabbitMQ и Kafka, критерии выбора брокера сообщений.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		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.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4	10
6	Раздел 6. Распределённые транзакции	ПК-2, ПК-	2		4	9

	(Saga) и безопасность Шаблон Saga: хореография через Kafka и оркестрация с координатором. Компенсирующие транзакции. Защита межсервисного взаимодействия с помощью JWT.	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.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	2		4	10
	ИТОГО за 8 семестр		14		28	66
	ИТОГО		14		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.