

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра дифференциальных уравнений

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

Нестеров П.Н.

20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Проектирование и разработка архитектуры сервисов и приложений

Направление подготовки (специальности)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Прикладное программирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 18.04.2025, протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 05.05.2025

1. Цели освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Проектирование и разработка архитектуры сервисов и приложений» предназначена для обучения базовым подходам к организации архитектуры сервисов и приложений, формирования компетенции выбора подходящей для проекта технологии.

Целью курса «Проектирование и разработка архитектуры сервисов и приложений» является изучение подходов к проектированию архитектуры приложений и возможностей, которые они предоставляют, получение практических навыков по созданию микросервисных приложений и организации корректного взаимодействия между сервисами и иными компонентами в них.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной. Изучение дисциплины продолжает курс информатики старших классов школьной программы и начальных курсов вуза. В ходе программы закрепляются полученные знания изученных ранее курсов «Основы программирования», «Языки программирования», «Программирование на языке python». Полученные знания в данном курсе дают навыки, которые в дальнейшем могут использоваться для написания курсовых и дипломных работ и развития программистских навыков обучающихся.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Профессиональные компетенции		
ПК-2 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	И-ПК-2.2 Обладает способностью применять современный математический аппарат в решении различных задач	Владеть: - способностью применять на практике, современные парадигмы и методологии, математический аппарат при разработке программного продукта
ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	И-ПК-3.1 Обладает устойчивыми знаниями в области разработки алгоритмов и программирования)	Знать: - принципы usability, методы и схемы обработки событий - методы и средства разработки кроссплатформенных приложений Уметь: - создавать программные интерфейсы - разрабатывать структуру и декомпозицию микросервисных систем - разрабатывать микросервисные проекты и управлять их архитектурой

	И-ПК-2.2 Имеет навыки разработки и реализации алгоритмов в области системного и прикладного программного обеспечения	Владеть: - способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты проектирования и разработки информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства.
	И-ПК-3.3 Обладает способностью критического анализа и совершенствования разрабатываемых алгоритмов и программ	Владеть: - навыком тестирования, выявления и устранения ошибок в процессе разработки продукта, - навыком совершенствования и адаптации к современной реальности разработанного ранее продукта

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Вводная лекция. Понятие и предмет микросервисов. RestAPI. Сборка приложений. Makefile, Docker.	6	2	4				2	
2	Тестирование микросервисов. Unit-тестирование. Test-driven development	6	2	4				2	
3	Взаимодействие между сервисами. Протокол gRPC	6	2	4		1		2	
4	Системы хранения данных. Реляционные и нереляционные базы данных и их использование в микросервисных проектах. Системы кеширования.	6	2	4		1		2	

5	Взаимодействие многопоточных приложений. Rate-limit.	6	2	4		1		2	
6	Очереди событий. Kafka.	6	2	4		1		2	
7	Мониторинг работоспособности. Логи и метрики приложений.	6	2	4		1		2	
8	System design. Подходы к проектированию. Универсальные ограничения распределенных систем.	6	2	4		1		2	
							0,3	1,7	Зачет
	ИТОГО		16	32		6	0,3	17,7	

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:
для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»: <https://www.studentlibrary.ru/>

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Ранни М. Микросервисы. От архитектуры до релиза - СПб: Питер. 2023 - 336с.
2. Моуэт Э. Использование Docker - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 354 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604267.html>
3. Скотт Д. Kafka в действии - Москва: ДМК Пресс, 2022. - 310 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001184.html>

б) дополнительная литература

1. Ньюмен С., Создание микросервисов - СПб: Питер, 2025 - 624с.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор(ы):

Доцент кафедры дифференциальных уравнений

А. Е. Смирнов

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Проектирование и разработка архитектуры сервисов и приложений»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Вариант 1.

Напишите схему и описание компонентов для приложения-заметок с уведомлением пользователя по таймеру. Обоснуйте выбор языка программирования и системы/систем хранения данных.

Вариант 2.

Напишите схему и описание компонентов для приложения-расписания с системой прав и возможностью редактирования пользователями с определенными ролями. Обоснуйте выбор языка программирования и системы/систем хранения данных.

Задания предполагает выполнение в экзаменационной аудитории, время выполнения – 30 минут.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

1. Понятие и предмет микросервисной архитектуры приложений.
2. Сборка приложений. Docker. Makefile.
3. Тестирование микросервисов. Test driven development. Unit тесты
4. Взаимодействие между сервисами. RestAPI. GRPC.
5. Системы хранения данных. Реляционные и нереляционные базы данных.
6. Системы хранения данных. Системы кеширования.
7. Защита от DDoS атак. Ratelimit. Взаимодействие многопоточных приложений.
8. Очереди событий. Apache Kafka.
9. Мониторинг работоспособности. Логи. Метрики. Graphite.
10. System design. Подходы к проектированию и масштабированию сервиса.
11. System design. Универсальные ограничения распределенных систем. CAP-теорема.

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины
«Проектирование и разработка архитектуры сервисов и приложений»**

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций», или заданий аналогичного уровня сложности.