

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Сервис-ориентированное программирование**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии разработки программного обеспечения

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения данной дисциплины являются получение базовых, теоретических знаний в области проектирования, разработки и тестирования распределенных приложений (сервисов) с использованием как синхронных, так и асинхронных технологий и протоколов коммуникации.

В рамках дисциплины у обучающихся формируются базовые представления и знания о разработке сервисов на платформе Java, с использованием фреймворка Spring и технологий межсервисной коммуникации – REST API, GraphQL, RabbitMQ, gRPC и WebSocket.

На практических занятиях у обучающихся формируются навыки проектирования, разработки и тестирования типовых сервисов, подбора оптимальных технологий межсервисного взаимодействия и применения технологий контейнеризации для их развертывания. В качестве типовых сервисов выступают распространенные ролевые модели сервисов в современных цифровых транспортных инфраструктурах, включая и сервисы для обучения и работы моделей искусственного интеллекта.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-3** - Способен разрабатывать и разворачивать программные продукты используя инструменты CI/CD в рамках методологии DevOps.;

**ПК-9** - Способен разрабатывать программные продукты в соответствии с клиент-серверной архитектурой используя веб-технологии.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Владеть:**

- навыками проектирования предметной области веб-сервисов в соответствии с бизнес-требованиями, техническим заданием и системным проектом;

- навыками проектирования веб-сервисов на основе клиент-серверной архитектуры;

- навыками проектирования и разработки веб-сервисов в команде с применением гибких методологий;

- навыками работы с технологиями и протоколами межсервисного взаимодействия на платформе Java;

- навыками применения технологий контейнеризации для развертывания веб-сервисов;

- навыками разработки веб-сервисов для обучения и работы моделей искусственного интеллекта.

**Знать:**

- основные понятия, проблематику и современное состояние сервис-ориентированного программирования;

- ключевые требования, предъявляемые к распределенным приложениям;

- технологии и фреймворки разработки распределенных приложений, их преимущества и недостатки;

- технологии и протоколы межсервисного взаимодействия, их преимущества и недостатки;

- особенности асинхронного и синхронного межсервисного взаимодействия;

- типовые архитектуры распределенных приложений, их преимущества и недостатки;

- особенности применения гибких методологий при проектировании и реализации веб-сервисов.

**Уметь:**

- проводить функциональное, модульное и интеграционное тестирование сервисов;

- анализировать техническое задание, проектное решение и следовать данным документам при разработке веб-сервисов;

- работать в команде с применением гибких технологий управления проектами;

- подбирать оптимальные технологии и протоколы межсервисного взаимодействия для конкретной профессиональной задачи;

- проектировать и разрабатывать веб-сервисы для цифровых транспортных систем.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

#### 3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в основные понятия сервис-ориентированного программирования. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия, предпосылки появления веб-сервисов и микросервисов; - основные вехи развития сервис-ориентированного программирования и распределенных технологий; - проблематика и современное состояние; - задачи, решаемые распределенными приложениями, примеры и кейсы; - веб-сервисы в цифровых транспортных системах.
2	Основы распределенных приложений. Рассматриваемые вопросы: - требования к распределенным приложениям; - технологии и фреймворки разработки распределенных приложений;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- технологии и протоколы межсервисного взаимодействия, их преимущества и недостатки; - типовые роли и модели распределенных приложений.
3	<b>Проектирование распределенных приложений.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- практики моделирования предметной области веб-сервиса;</li> <li>- типовые архитектуры распределенных приложений, их преимущества и недостатки;</li> <li>- парадигмы программирования и их применение при разработке веб-сервисов;</li> <li>- применение гибких методологий при проектировании и реализации веб-сервисов;</li> <li>- типовые модели инфраструктуры для веб-сервисов.</li> </ul>
4	<b>Межсервисное взаимодействие.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые модели межсервисного взаимодействия;</li> <li>- понятие асинхронного и синхронного межсервисного взаимодействия;</li> <li>- требования к инфраструктуре для реализации асинхронного взаимодействия.</li> </ul>
5	<b>Технологии синхронного межсервисного взаимодействия. RESTful.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RESTful принципы, HTTP API;</li> <li>- Swagger;</li> <li>- основы подхода Hypermedia и его особенности реализации;</li> <li>- расширение Hypermedia;</li> <li>- Spring HATEOAS.</li> </ul>
6	<b>Технологии синхронного межсервисного взаимодействия. GraphQL.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы GraphQL, особенности реализации GraphQL API;</li> <li>- компонент «Spring for GraphQL» фреймворка Spring;</li> <li>- стартеры для GraphQL в рамках Spring Boot.</li> </ul>
7	<b>Технологии синхронного межсервисного взаимодействия. gRPC.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологий удаленного вызова процедур;</li> <li>- основы gRPC и особенности реализации;</li> <li>- gRPC-Java фреймворк;</li> <li>- стартеры для gRPC в рамках Spring Boot.</li> </ul>
8	<b>Технологии асинхронного межсервисного взаимодействия. Брокеры сообщений.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в понятие брокеров сообщений;</li> <li>- технологии и принципы работы брокеров сообщений;</li> <li>- основы RabbitMQ;</li> <li>- Spring AMQP;</li> <li>- шаблон проектирования Pub/Sub;</li> <li>- стартеры для RabbitMQ в рамках Spring Boot.</li> </ul>
9	<b>Технологии асинхронного межсервисного взаимодействия. WebSocket.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в понятие WebSocket;</li> <li>- особенности реализации межсервисного взаимодействия на основе WebSocket;</li> <li>- Spring фреймворк и WebSocket;</li> <li>- стартеры для WebSocket в рамках Spring Boot.</li> </ul>
10	<b>Аутентификация и авторизация в рамках сервис-ориентированного подхода.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в понятия аутентификации и авторизации;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности реализации аутентификации и авторизации в сервисах и микросервисах;</li> <li>- модели реализации аутентификации, их особенности и недостатки;</li> <li>- Spring Security фреймворк;</li> <li>- технология единого входа.</li> </ul>
11	<p><b>Тестирование сервисов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в тестирование веб-сервисов, виды и подходы к тестированию;</li> <li>- особенности модульного и интеграционного тестирования веб-сервисов;</li> <li>- инструменты и подходы для нагрузочного тестирования.</li> </ul>
12	<p><b>Разработка типовых моделей веб-сервисов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые роли в сервисной инфраструктуре;</li> <li>- особенности реализации сервисов аутентификации и авторизации;</li> <li>- особенности реализации сервисов для обучения и работы моделей искусственного интеллекта;</li> <li>- особенности реализации инфраструктурных сервисов;</li> <li>- особенности реализации сервисов работающих с файлами;</li> <li>- особенности реализации сервисов работающих с хранилищами данных.</li> </ul>
13	<p><b>Технологии контейнеризации и развертывание веб-сервисов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в понятие контейнеров и виртуализации;</li> <li>- основы docker;</li> <li>- создание docker образов веб-сервисов;</li> <li>- развертывание docker образов.</li> </ul>
14	<p><b>Мониторинг работы веб-сервисов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты мониторинга работы веб-сервисов;</li> <li>- стек ELK;</li> <li>- SpringBoot, логирование и мониторинг с использованием стека ELK.</li> </ul>
15	<p><b>Инфраструктура для веб-сервисов и микросервисов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии оркестрации контейнеров;</li> <li>- хранилища секретов;</li> <li>- подходы к обнаружению сервисов;</li> <li>- балансировка нагрузки;</li> <li>- шифрование;</li> <li>- Service Mesh.</li> </ul>
16	<p><b>Роль веб-сервисов в разработке цифровых транспортных систем.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые подходы к проектированию цифровых транспортных систем;</li> <li>- распространенные технологии цифровой транспортной инфраструктуры;</li> <li>- особенности реализации цифровых транспортных систем.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Проектирование предметной области веб-сервиса.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирование предметной</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	области веб-сервиса на основе поставленных перед разработчиком бизнес-требований, техническим заданием и системным проектом.
2	Методологии гибкой разработки. В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы в команде при проектировании и разработки веб-сервисов в рамках гибких методологий.
3	Разработка RESTful веб-сервиса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки типового веб-сервиса, использующий RESTful подход для взаимодействия на платформе Java с применением фреймворка Spring.
4	Разработка GraphQL веб-сервиса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки типового веб-сервиса, использующий GraphQL подход для взаимодействия на платформе Java с применением фреймворка «Spring for GraphQL».
5	Разработка gRPC веб-сервиса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки типового веб-сервиса, использующий брокеры сообщений для взаимодействия на платформе Java с применением фреймворка gRPC-Java.
6	Разработка WebSocket веб-сервиса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки типового веб-сервиса, использующий WebSocket для взаимодействия на платформе Java с применением фреймворка Spring.
7	Разработка веб-сервиса для обучения и работы моделей искусственного интеллекта. В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки типового веб-сервиса для обучения и работы моделей искусственного интеллекта на платформе Java.
8	Тестирование веб-сервиса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык тестирования типовых веб-сервисов.
9	Развертывание веб-сервисов. В результате работы на практическом занятии студент получает навык развертывания веб-сервисов с использованием Docker.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Распределенное хранилище».

2. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Распределенная шина данных».

3. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Игровое приложение».

4. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Чат».

5. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Электронная почта».

6. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Блокчейн».

7. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Распределенный лог».

8. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Трекер задач».

9. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Система обучения и выполнения моделей ИИ».

10. Проектирование, реализация и тестирование распределенной системы «Система контроля версий».

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник для вузов / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8732-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/179622">https://e.lanbook.com/book/179622</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
2	Наир, В. Предметно-ориентированное проектирование в Enterprise Java : руководство / В. Наир ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 306 с. — ISBN 978-5-97060-872-2	<a href="https://e.lanbook.com/book/179503">https://e.lanbook.com/book/179503</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
3	Докука, О. Практика реактивного программирования в Spring 5 / О. Докука, И. Лозинский. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 508 с. — ISBN 978-5-97060-747-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/131708">https://e.lanbook.com/book/131708</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
4	Волков, М. Ю. Разработка серверных частей интернет-ресурсов : учебное пособие / М. Ю. Волков, В. В. Литвинов, А. А. Лобанов. — Москва :	<a href="https://e.lanbook.com/book/218420">https://e.lanbook.com/book/218420</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)



	РТУ МИРЭА, 2021. — 188 с	
5	Лоре, А. Проектирование веб-API : руководство / А. Лоре ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-97060-861-6	<a href="https://e.lanbook.com/book/179498">https://e.lanbook.com/book/179498</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
6	Проектные методологии управления. Agile и Scrum : учебное пособие / Ю. Д. Агеев, Ю. А. Кавин, И. С. Павловский [и др.]. — Москва : Аспект Пресс, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-7567-0982-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/169666">https://e.lanbook.com/book/169666</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
7	Карнелл, Д. Микросервисы Spring / Д. Карнелл, И. У. Санчес ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 490 с. — ISBN 978-5-97060-971-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/241172">https://e.lanbook.com/book/241172</a> (дата обращения: 21.20.2022 г.)
8	Уоллс, К. Spring в действии / К. Уоллс. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 752 с. — ISBN 978-5-94074-568-6	<a href="https://e.lanbook.com/book/39988">https://e.lanbook.com/book/39988</a> (дата обращения: 21.10.2022 г.)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ(МИИТ) - <http://library.miit.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>

Официальная документация по фреймворку Spring - <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/>

Руководства разработчика на платформе Java с использованием фреймворка Spring - <https://www.baeldung.com/>

Официальная документация Docker - <https://docs.docker.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Пакет офисных приложений Microsoft Office или его аналоги

Java 17

Браузер с выходом в интернет

JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition

Docker

Postman

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

Е.А. Заманова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова