

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Java-разработка. Виртуальные машины**

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные и нейросетевые  
технологии передачи и анализа больших  
данных

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: 167783  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Киселёва Анастасия Сергеевна  
Дата: 31.07.2025

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

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта и в освоении принципов разработки программного обеспечения на языке Java с использованием виртуальных машин для создания кроссплатформенных приложений и эффективного управления ресурсами.

Задачи дисциплины включают углубленное изучение продвинутых возможностей языка Java, таких как функциональное программирование и работа с потоками данных. Студенты должны освоить архитектуру виртуальной машины Java, включая механизмы управления памятью и оптимизации производительности, а также научиться применять паттерны проектирования для создания масштабируемых и поддерживаемых приложений. Важной задачей также является изучение интеграции с современными фреймворками и инструментами разработки, такими как Spring и Maven, для повышения эффективности работы в команде и улучшения качества кода.

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

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

**ОПК-4** - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач;

**ПК-2** - Способен осуществлять разработку и внедрение специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления на языках высокого и низкого уровней;

**УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

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

### **Знать:**

- особенности языка программирования Java, включая его синтаксис, особенности и новые возможности, а также архитектуру виртуальной машины Java (JVM) и ее влияние на производительность приложений;

- методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем;
- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации.

#### **Уметь:**

- разрабатывать и оптимизировать многопоточные приложения, эффективно управлять памятью и ресурсами, а также применять различные паттерны проектирования для создания масштабируемых и поддерживаемых решений;
- проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг;
- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

#### **Владеть:**

- навыками с работы современными фреймворками, такими как Spring и Hibernate, интеграции их в свои проекты, а также использовать инструменты сборки и управления зависимостями, такие как Maven или Gradle, для автоматизации процессов разработки;
- навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры;
- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средствами современных коммуникативных технологий.

### **3. Объем дисциплины (модуля).**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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            | Семестр №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 42               | 42         |

|                           |    |    |
|---------------------------|----|----|
| В том числе:              |    |    |
| Занятия лекционного типа  | 14 | 14 |
| Занятия семинарского типа | 28 | 28 |

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 174 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     | Расширенные возможности Java.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- новые функции языка (Java 8 и выше);<br>- параметризованные типы и дженерики;<br>- обработка исключений: best practices.                                                                       |
| 2     | Архитектура и производительность JVM.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- внутренние механизмы JVM (классовая загрузка, выполнение);<br>- оптимизация производительности (JIT-компиляция, HotSpot);<br>- сборка мусора: алгоритмы и настройки.                   |
| 3     | Многопоточность и асинхронное программирование.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- продвинутые концепции многопоточности (ThreadLocal, Fork/Join);<br>- параллельные потоки и Stream API;<br>- асинхронное программирование с использованием CompletableFuture. |
| 4     | Сетевое программирование и протоколы.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основы работы с сокетами в Java;<br>- создание RESTful API с использованием Spring Boot;<br>- введение в WebSocket и его применение.                                                   |
| 5     | Работа с базами данных и ORM.<br>Рассматриваемые вопросы:                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокое понимание Hibernate: кэширование, транзакции;</li> <li>- оптимизация запросов и работа с SQL;</li> <li>- миграции баз данных с Flyway или Liquibase.</li> </ul>                                                                                          |
| 6        | <b>Разработка микросервисов.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектура микросервисов: принципы и паттерны;</li> <li>- сервисная коммуникация: REST vs. gRPC;</li> <li>- управление конфигурацией и секретами (Spring Cloud Config, HashiCorp Vault).</li> </ul> |
| 7        | <b>Тестирование и обеспечение качества кода.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- юнит-тестирование с JUnit и Mockito;</li> <li>- интеграционное тестирование и тестирование производительности;</li> <li>- практики тестирования в Agile-среде.</li> </ul>            |
| 8        | <b>DevOps и CI/CD в Java-разработке.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы DevOps: философия и инструменты;</li> <li>- настройка пайплайнов CI/CD с Jenkins или GitLab CI;</li> <li>- контейнеризация приложений с Docker.</li> </ul>                            |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Работа с новыми возможностями Java.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- лямбда-выражения и функциональные интерфейсы;</li> <li>- streams API: фильтрация, сортировка и агрегация данных;</li> <li>- параметризованные типы и дженерики.</li> </ul>                            |
| 2        | <b>Оптимизация производительности JVM.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- профилирование приложений с JVisualVM;</li> <li>- настройка параметров JVM для повышения производительности;</li> <li>- алгоритмы сборки мусора: настройка и тестирование.</li> </ul>                 |
| 3        | <b>Многопоточность и параллелизм.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация многопоточных приложений с использованием ExecutorService;</li> <li>- использование Concurrent Collections;</li> <li>- создание и управление потоками с помощью Fork/Join Framework.</li> </ul> |
| 4        | <b>Разработка RESTful API.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание RESTful сервисов с Spring Boot;</li> <li>- обработка ошибок и валидация входящих данных;</li> <li>- документирование API с использованием Swagger.</li> </ul>                                            |
| 5        | <b>Работа с базами данных.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование Hibernate для ORM;</li> <li>- оптимизация запросов и индексация;</li> <li>- реализация миграций с Flyway или Liquibase.</li> </ul>                                                                  |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6        | <p>Тестирование кода.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- написание юнит-тестов с JUnit и Mockito;</li> <li>- интеграционное тестирование с использованием Spring Test;</li> <li>- настройка тестирования производительности с JMeter.</li> </ul>                                                    |
| 7        | <p>Архитектура микросервисов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация микросервисной архитектуры с Spring Cloud;</li> <li>- использование API Gateway и Service Discovery;</li> <li>- настройка конфигурации и управления секретами.</li> </ul>                                               |
| 8        | <p>Контейнеризация приложений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание Docker-контейнеров для Java-приложений;</li> <li>- настройка Docker Compose для многоконтейнерных приложений;</li> <li>- развертывание приложений в Kubernetes.</li> </ul>                                               |
| 9        | <p>CI/CD.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка пайплайнов CI/CD с Jenkins;</li> <li>- автоматизация развертывания с использованием Ansible;</li> <li>- интеграция тестов в процесс CI/CD.</li> </ul>                                                                                        |
| 10       | <p>Безопасность приложений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы безопасности в веб-приложениях (OWASP Top Ten);</li> <li>- реализация аутентификации и авторизации с Spring Security;</li> <li>- защита от уязвимостей: XSS, CSRF, SQL-инъекции.</li> </ul>                                   |
| 11       | <p>Работа с кэшированием.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование кэша в приложениях с Spring Cache;</li> <li>- реализация распределенного кэша с Redis;</li> <li>- настройка кэширования запросов к базе данных.</li> </ul>                                                               |
| 12       | <p>Логирование и мониторинг.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка логирования с использованием SLF4J и Logback;</li> <li>- мониторинг приложений с Prometheus и Grafana;</li> <li>- анализ логов с ELK Stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana).</li> </ul>                                  |
| 13       | <p>Проектирование API.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание и тестирование GraphQL API;</li> <li>- использование gRPC для высокопроизводительных сервисов;</li> <li>- реализация версионирования API.</li> </ul>                                                                             |
| 14       | <p>Работа с асинхронным программированием</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование CompletableFuture для асинхронных задач;</li> <li>- реализация обработки событий с использованием Reactive Streams;</li> <li>- применение Project Reactor для создания реактивных приложений.</li> </ul> |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами дисциплины. |
| 2        | Работа с лекционным материалом.                                                                                 |
| 3        | Подготовка к практическим занятиям.                                                                             |
| 4        | Выполнение курсового проекта.                                                                                   |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                          |
| 6        | Подготовка к текущему контролю.                                                                                 |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект на тему: "Система управления IoT-устройствами".  
Исходные данные выбираются согласно вариантам:

##### 1. Умные лампы

Количество устройств: 100 умных ламп

Данные об их состоянии: 70 включено, 30 выключено

История событий: 2000 событий (включение/выключение) за месяц

Данные о пользователях: 50 зарегистрированных пользователей

Настройки устройства: 60 ламп с индивидуальными настройками яркости

Данные сенсоров: 0 сенсоров

Геолокация: 20 ламп с активной геолокацией

Триггеры событий: 10 триггеров для автоматизации (например, включение по расписанию)

Взаимодействие с пользователем: 500 взаимодействий за месяц

##### 2. Умные термостаты

Количество устройств: 75 термостатов

Данные об их состоянии: 60 активных, 15 в режиме ожидания

История событий: 1500 событий (изменение температуры) за месяц

Данные о пользователях: 40 пользователей

Настройки устройства: 70 термостатов с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 75 сенсоров температуры

Геолокация: 50 термостатов с активной геолокацией

Триггеры событий: 15 триггеров для автоматизации (например, по расписанию)

Взаимодействие с пользователем: 600 взаимодействий за месяц

### 3. Умные камеры

Количество устройств: 50 камер

Данные об их состоянии: 45 включено, 5 выключено

История событий: 3000 событий (запись видео) за месяц

Данные о пользователях: 30 пользователей

Настройки устройства: 20 камер с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 50 сенсоров движения

Геолокация: 30 камер с активной геолокацией

Триггеры событий: 5 триггеров (например, запись при обнаружении движения)

Взаимодействие с пользователем: 800 взаимодействий за месяц

### 4. Умные замки

Количество устройств: 40 замков

Данные об их состоянии: 35 открыто, 5 закрыто

История событий: 1000 событий (открытие/закрытие) за месяц

Данные о пользователях: 20 пользователей

Настройки устройства: 30 замков с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 0 сенсоров

Геолокация: 15 замков с активной геолокацией

Триггеры событий: 8 триггеров (например, открытие по приближению)

Взаимодействие с пользователем: 300 взаимодействий за месяц

### 5. Умные датчики дыма

Количество устройств: 60 датчиков

Данные об их состоянии: 50 активных, 10 в режиме ожидания

История событий: 500 событий (срабатывание) за месяц

Данные о пользователях: 25 пользователей

Настройки устройства: 55 датчиков с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 60 сенсоров дыма

Геолокация: 10 датчиков с активной геолокацией

Триггеры событий: 3 триггера (например, сигнализация при срабатывании)

Взаимодействие с пользователем: 200 взаимодействий за месяц

#### 6. Умные фитнес-трекеры

Количество устройств: 120 фитнес-трекеров

Данные об их состоянии: 100 активных, 20 в режиме ожидания

История событий: 2500 событий (измерение активности) за месяц

Данные о пользователях: 80 пользователей

Настройки устройства: 90 трекеров с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 120 сенсоров (пульс, шаги, сожженные калории)

Геолокация: 100 трекеров с активной геолокацией

Триггеры событий: 10 триггеров (например, уведомление о достижении цели)

Взаимодействие с пользователем: 1200 взаимодействий за месяц

#### 7. Умные холодильники

Количество устройств: 30 холодильников

Данные об их состоянии: 25 активных, 5 в режиме ожидания

История событий: 800 событий (изменение температуры) за месяц

Данные о пользователях: 15 пользователей

Настройки устройства: 20 холодильников с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 30 сенсоров температуры и влажности

Геолокация: 5 холодильников с активной геолокацией

Триггеры событий: 6 триггеров (например, уведомление о высоких температурах)

Взаимодействие с пользователем: 400 взаимодействий за месяц

#### 8. Умные системы полива

Количество устройств: 50 систем полива

Данные об их состоянии: 40 активных, 10 в режиме ожидания

История событий: 1200 событий (включение/выключение полива) за месяц

Данные о пользователях: 25 пользователей

Настройки устройства: 35 систем с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 50 сенсоров влажности почвы

Геолокация: 30 систем с активной геолокацией

Триггеры событий: 12 триггеров (например, автоматический полив по расписанию)

Взаимодействие с пользователем: 500 взаимодействий за месяц

#### 9. Умные колонки

Количество устройств: 90 колонок

Данные об их состоянии: 70 активных, 20 в режиме ожидания

История событий: 3000 событий (воспроизведение музыки, запросы) за месяц

Данные о пользователях: 60 пользователей

Настройки устройства: 80 колонок с индивидуальными настройками звука

Данные сенсоров: 0 сенсоров

Геолокация: 10 колонок с активной геолокацией

Триггеры событий: 15 триггеров (например, воспроизведение музыки по голосовой команде)

Взаимодействие с пользователем: 2000 взаимодействий за месяц

#### 10. Умные системы безопасности

Количество устройств: 45 систем безопасности

Данные об их состоянии: 35 активных, 10 в режиме ожидания

История событий: 900 событий (срабатывание сигнализации, уведомления) за месяц

Данные о пользователях: 25 пользователей

Настройки устройства: 30 систем с индивидуальными настройками

Данные сенсоров: 45 сенсоров (движения, открытия дверей)

Геолокация: 20 систем с активной геолокацией

Триггеры событий: 7 триггеров (например, уведомления при срабатывании)

Взаимодействие с пользователем: 600 взаимодействий за месяц

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

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                             | Место доступа                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Строганкова, Н. В. Шаблоны программных платформ языка Java : учебное пособие / Н. В. Строганкова, К. В. Касьяненко, А. В. Хозяинов ; составители практикума входят: использование. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 83 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/182466">https://e.lanbook.com/book/182466</a> |
| 2     | Пономарчук, Ю. В. Программирование на языке Java : учебное пособие / Ю. В. Пономарчук, И. В. Кузнецов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 103 с.                                                                            | <a href="https://e.lanbook.com/book/259451">https://e.lanbook.com/book/259451</a> |
| 3     | Федоричев, Л. А. Реализация многопоточности в языке Java : учебное пособие для вузов / Л. А. Федоричев, О. В. Букунова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 72 с. — ISBN 978-5-507-52722-9.            | <a href="https://e.lanbook.com/book/457502">https://e.lanbook.com/book/457502</a> |

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

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

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

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» — <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» — <http://www.znanium.com/>

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

1. Операционная система windows microsoft office 2003 и выше;

2. Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash player версии 10.3 и выше;

3. Adobe acrobat.

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Системы управления транспортной  
инфраструктурой»

А.Н. Малых

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов