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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Высоконагруженные системы

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина ориентирована на формирование у студентов знаний о проблематике высоких нагрузок, методов и техник конфигурации баз данных под высокие нагрузки, построения инфраструктуры для микросервисов.

Основной задачей дисциплины является формирование у студента базовых знаний, навыков и умений проектирования, реализации и тестирования высоконагруженных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ПК-7 - Способен разрабатывать программные продукты под разные платформы для корпоративного рынка.

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

Владеть:

- навыками проектирования, реализации и тестирования высоконагруженных систем;
- навыками конфигурции СУБД под высокие нагрузки;
- навыками подготовки инфраструктуры под высокие нагрузки.

Знать:

- проблематику высоких нагрузок;
- различные модели веб-приложений и веб-сервисов, их особенности и недостатки с учетом высоких нагрузок;
- особенности конфигурации СУБД под высокие нагрузки.

Уметь:

- применять нагрузочное тестирование;
- применять средства мониторинга и логирования;
- применять инструменты для балансировки и обеспечения отказоустойчивости.

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	Семестр №5
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	Проблемы высоких нагрузок. Рассматриваемые вопросы: - проблематика высоких нагрузок; - различные модели веб-приложений и веб-сервисов, их особенности и недостатки; - большие данные и нагрузки – узкие места в современных архитектурах и моделей веб-приложений и веб-сервисов; - компромиссы при проектировании;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- потоки, корутины и современные подходы к конкурентности; - асинхронные подходы в современных языках программирования.
2	Нагрузочное тестирование. Рассматриваемые вопросы: - основы нагрузочного тестирования; - цели и критерии успешности нагрузочного тестирования; - критерии производительности.
3	Введение в высокие нагрузки. Рассматриваемые вопросы: - единицы измерения нагрузки; - масштабирование, подходы и практики; - типовые проблемы высоконагруженных проектов; - средства мониторинга; - логирование.
4	СУБД и высокие нагрузки. Индексы. Репликация. Рассматриваемые вопросы: - введение в индексы; - индексы и структуры данных; - индексы в современных базах данных; - репликации, виды репликации, преимущества и недостатки.
5	СУБД и высокие нагрузки. Шардирование. Кеширование. Рассматриваемые вопросы: - шардирование, стратегии шардирования, их преимущества и недостатки; - перешардирование; - шардирование в современных базах данных; - кеширование, подходы к организации кеширования.
6	СУБД и высокие нагрузки. Транзакции. Брокеры сообщений. In-memory СУБД. Рассматриваемые вопросы: - ACID (atomicity, consistency, isolation, durability); - проблемы конкурентного доступа; - проблемы изоляции; - уровни изоляции транзакции; - OLAP и OLTP системы; - брокеры сообщений; - RabbitMQ и Kafka; - in-memory СУБД.
7	Микросервисы и протоколы. Рассматриваемые вопросы: - декомпозиция и предметно-ориентированное программирование; - микросервисы и подходы к проектированию микросервисов; - различия между микросервисным и монолитным подходами; - протокол HTTP и WebSocket; - событийно-ориентированный подход к архитектуре; - CQRS.
8	Балансировка и отказоустойчивость. Инфраструктурные инструменты. Рассматриваемые вопросы: - DNS и алгоритмы балансировки; - HAProxy; - Nginx; - методы и протоколы обеспечения отказоустойчивости;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- средства оркестрации; - средства CI/CD; - контейнеризация; - service mesh; - средства конфигурирования сервисов; - мониторинг и логирование.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Нагрузочное тестирование. В результате выполнения практической работы студент получает навык проведения нагрузочного тестирования веб-приложения и веб-сервиса.
2	СУБД в высоконагруженных проектах. В результате выполнения практической работы студент получает навык настройки индексов, репликации, шардирования и кеширования в современных СУБД.
3	Брокеры сообщений. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с борокерами сообщений на базе RabbitMQ.
4	In-memory СУБД. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с СУБД Tarantool.
5	Разработка высоконагруженных микросервисов. В результате выполнения практической работы студент получает навык разработки типового высоконагруженного микросервиса.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Рекламный брокер».

2. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Статическое хранилище».

3. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Система рассылки».

4. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Auth0 провайдер».

5. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Фиды».

6. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Процессинг».

7. Проектирование и реализация высоконагруженного микросервиса «Мессенджер».

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нурматова, Е. В. Управление большими базами данных и высоконагруженными системами : учебное пособие / Е. В. Нурматова, Р. Ф. Халабия, Л. В. Бунина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 120 с. Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/171496
2	Кочер, П. С. Микросервисы и контейнеры Docker : руководство / П. С. Кочер ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-739-8	https://e.lanbook.com/book/123710
3	Ёсу, М. Т. Принципы организации распределенных баз данных / М. Т. Ёсу, П. Вальдуриес ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 678 с. — ISBN 978-5-97060-391-8	https://e.lanbook.com/book/190719
4	Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-737-4	https://e.lanbook.com/book/131692

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/);

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

Microsoft Office
.NET 6
Java 17
Браузер с выходом в интернет
Microsoft Visual Studio CE
JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition
Tarantool
RabbitMQ

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:

Зачет в 5 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. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А.Клычева