

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Современные технологии параллельного и распределенного
программирования**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и предиктивная
аналитика в транспортных системах

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).

Целью освоения данной дисциплины является получение базовых, теоретических знаний и навыков в области разработки распределенных приложений для параллельной обработки данных в реальном времени на языке программирования Go.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых представлений и знаний о разработке программного обеспечения на языке программирования Go и принципах работы с параллельной и распределенной обработкой данных с использованием Kafka;
- формирование у обучающихся навыков разработки микросервисов на языке программирования Go, использования технологий параллельного и распределенного программирования, работы с Kafka Streams и Kafka Connect.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способен проектировать, разрабатывать, тестировать и разворачивать интеллектуальные системы с применением перспективных методов исследования на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

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

Уметь:

- работать с текстовыми форматами данных, JSON и XML на языке программирования Go;
- разрабатывать сетевые приложения (сервисы или микросервисы) на языке программирования Go;
- разрабатывать сервисы или микросервисы работающие с реляционными и нереляционными хранилищами данных;
- работать с Kafka Streams в языке программирования Go;
- работать с Kafka Connect в языке программирования Go.

Знать:

- базовый синтаксис языка программирования Go;
- принципы работы со структурами данных в языке программирования Go;

- особенности реализации ООП в Go;
- особенности реализации техник параллельного программирования в Go;
- основные библиотеки для работы с сетью и хранилищами данных в Go;
- понятие сервисов и микросервисов, принципах реализации на языке Go;
- область применения и примеры использования в распределенных системах технологии Kafka.

Владеть:

- навыком работы с горутинами и примитивами синхронизации;
- навыком проектирования и реализации микросервисов на языке программирования Go;
- навыком разработки компонентов распределенных систем обрабатывающих данные в реальном времени.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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 язык программирования Go. Рассматриваемые вопросы: - история языка, цели создания и роль в сфере распределенных систем; - особенности языка Go; - понятие микросервисов, роль микросервисов в сфере распределенных систем; - понятие шины данных, обработка данных в реальном времени, Kafka Streams. - базовые типы данных и типизация; - операторы и конструкции управления потоком выполнения; - обработка ошибок, паника и обработка паники.
2	Структуры данных в Go. Функции, методы и интерфейсы. Рассматриваемые вопросы: - введение в структуры данных в Go; - встроенные структуры данных, массивы и слайсы, словари; - создание структур данных, структурные методы; - явные и неявные функции; - замыкания, отложенный вызов; - понятие интерфейса, его определение и реализация; - внутреннее устройство интерфейса; - влияние использования интерфейсов на производительность программы; - композиция интерфейсов; - ООП в Go.
3	Параллельное программирование на языке Go. Планирование в Go. Рассматриваемые вопросы: - введение в понятие горутин, отличие от традиционных потоков и процессов; - каналы, устройство и работа с каналами; - буферизированные и небуферизованные каналы; - использование каналов для передачи данных и синхронизации; - примитивы синхронизации, группы ожидания, мьютексы, детектор гонок; - пулы объектов; - атомарные операции, потокобезопасные коллекции; - планировщик, основные структуры планировщика; - планирование горутин и отличие от планирования потоков и процессов в ОС; - виды вызовов и их обработка планировщиком; - сетевые вызовы и операции, планирование с помощью netpoller.
4	Работа с данными. Профилирование и оптимизация. Рассматриваемые вопросы: - текстовые форматы JSON, XML и YAML; - использование структур и интерфейсов для парсинга данных; - рефлексия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- декомпозиция кода; - генерация кода; - конфигурация приложения; - оптимизация, преаллокации, переиспользование объектов, работа со строками и регулярными выражениями; - профилирование CPU и памяти; - особенности памяти программы на Go; - выделение и освобождение памяти на стеке и куче; - механизм сборки мусора в Go.
5	Разработка компонентов распределенных приложений. Рассматриваемые вопросы: - понятие сервисов и микросервисов; - работа с низкоуровневыми сетевыми протоколами в Go; - работа с реляционными и нереляционными хранилищами в Go; - работа с HTTP и gRPC в Go; - работа с брокерами сообщений в Go.
6	Apache Kafka. Рассматриваемые вопросы: - введение в Kafka, область применения и примеры использования в распределенных системах; - компоненты и архитектура Kafka; - брокеры, поставщики и потребители данных, работа с сообщениями; - базовые операции и работа в Kafka.
7	Apache Kafka Streams. Рассматриваемые вопросы: - введение в Kafka Streams; - разработка распределенных приложений и микросервисов потоковой обработки событий в реальном времени; - режимы работы Kafka; - управление и работа с топиками сообщений; - работа с Kafka через API на Go, публикация и прием сообщений; - обзор Kafka Stream DSL.
8	Kafka Connect. Рассматриваемые вопросы: - интеграция Kafka в микросервисную инфраструктуру; - основные принципы Kafka Connect, виды коннекторов в Apache Kafka и их применение; - конфигурация коннекторов; - работа с библиотекой go-kafka-connect.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Управление потоком выполнения в Go. Обработка ошибок. Структуры данных. В результате выполнения лабораторной работы студент знакомится с основными конструкциями управления потоком в языке программирования Go, знакомится с особенностями обработки ошибок в языке программирования Go, получает навык работы со встроенными структурами данных и создания собственной структуры данных в языке программирования Go.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Функции и ООП. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с функциями и знакомится с особенностями реализации ООП в языке программирования Go.
3	Горутины и примитивы синхронизации. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с горутинами и примитивами синхронизации в языке программирования Go.
4	Каналы и планирование горутин. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с каналами, а также знакомится с подходами и механизмами планирования горутин в языке программирования Go.
5	Работа с данными. Работа с сетью и хранищами данных. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с JSON и XML в языке программирования Go. А, также получает навыки работы с реляционными и нереляционными базами данных, с протоколами межсервисного взаимодействия – HTTP/Grpc в языке программирования Go.
6	Разработка микросервиса. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык проектирования и реализации микросервисов на языке программирования Go.
7	Kafka Streams. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык разработки компонентов распределенных систем обрабатывающих данные в реальном времени.
8	Kafka Connect. В результате выполнения лабораторной работы студент знакомится с основами Kafka Connect и работой с Kafka Connect в языке программирования Go.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к текущим занятиям.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных электронной библиотеки.
2. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки логов веб-приложения.
3. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки открытых данных Правительства Москвы.
4. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных логов системы авторизации.

5. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных логов доступа веб-сервера Apache.

6. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных системы обмена мгновенными сообщениями.

7. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных фондовой биржи.

8. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных посещаемости российского сегмента Интернета.

9. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных новостных сводок.

10. Разработка программного обеспечения для распределенной и параллельной обработки данных цифрового следа.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Пселтис, Э. Д. Поточная обработка данных. Конвейер реального времени / Э. Д. Пселтис ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 218 с. — ISBN 978-5-97060-606-3. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/105840 (дата обращения: 11.04.2025)
2	Титмус, М. А. Облачный Go / М. А. Титмус ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-965-1. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/241106 (дата обращения: 11.04.2025)
3	Батчер, М. Go на практике : руководство / М. Батчер, М. Фарина ; научный редактор А. Н. Киселев ; перевод с английского Р. Н. Рагимова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 374 с. — ISBN 978-5-97060-477-9. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/97351 (дата обращения: 11.04.2025)
4	Дэвис, К. Шаблоны проектирования для облачной среды : руководство / К. Дэвис ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-97060-807-4. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/140593 (дата обращения: 11.04.2025)
5	Скотт, Д. Kafka в действии : руководство / Д. Скотт, В. Гамов, Д. Клейн ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2022. —	https://e.lanbook.com/book/314888 (дата обращения: 11.04.2025)

310 с. — ISBN 978-5-93700-118-4. — Текст : электронный	
---	--

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/>)

Открытые лекции (<https://sphere.vk.company/materials/video/#44>)

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

Браузер Microsoft Internet Explorer или его аналоги

Пакет офисных программ Microsoft Office или его аналоги

Go 1.13+

Kafka 3.3.1+

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 лабораторных работ – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Цифровые технологии
управления транспортными
процессами»

В.Е. Нутович

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Е.А. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова