МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Облачные технологии и эксплуатация промышленных систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

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: 937226
Подписал: руководитель образовательной программы Проневич Ольга Борисовна
Дата: 07.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков проектирования, развертывания и эксплуатации облачных инфраструктурных решений для промышленных систем обработки данных, обеспечивающих масштабируемость, надежность и безопасность при работе с большими объемами транспортных данных.

Дисциплина предназначена для формирования и закрепления у обучающихся компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- Проектирование облачной архитектуры для промышленных систем обработки данных.
- Развертывание и администрирование приложений в облачных средах.
- Использование облачных сервисов для хранения, обработки и анализа данных.
- Автоматизация инфраструктуры как код (IaC) с использованием Terraform.
- Управление контейнеризированными приложениями с Kubernetes.
- Мониторинг, обнаружение и устранение инцидентов в продуктивных системах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ППК-Р6 - Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения.

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

Знать:

- Стратегии развертывания промышленного программного обеспечения: стратегии деплоя (rolling update, blue-green, canary, A/B-тестирование), управление релизами, откаты, работа с Feature Flags, подходы к обеспечению High Availability (HA), RPO/RTO, Disaster Recovery (DRP).
- Основы работы с облачными платформами: модели облачного развертывания (IaaS, PaaS, SaaS, FaaS), архитектуру и сервисы основных облачных провайдеров (Yandex Cloud, AWS, Azure, Google Cloud),

управление доступом (IAM), сетевую инфраструктуру в облаке (VPC, VPN, Load Balancers), объектное и блочное хранение, управляемые базы данных.

Уметь:

- Развертывать приложения в облаке: создавать инфраструктуру с помощью Terraform, настраивать CI/CD-пайплайны для автоматического деплоя, управлять контейнеризированными приложениями в Kubernetes (создание Deployment, Service, Ingress), использовать Serverless-функции (Yandex Cloud Functions, AWS Lambda).

- Обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения: настраивать мониторинг и алертинг (Prometheus, Grafana, Cloud Monitoring), анализировать логи (ELK, Loki), применять методики постмортема, восстанавливать систему после сбоев, управлять инцидентами.

Владеть:

- Навыками проектирования и развертывания облачной инфраструктуры с использованием Infrastructure as Code (Terraform, Pulumi), включая настройку сетей, хранилищ, управляемых сервисов и систем оркестрации контейнеров.

- Навыками эксплуатации промышленных систем в облаке, включая мониторинг, логирование, алертинг, оптимизацию затрат, управление инцидентами и обеспечение отказоустойчивости распределенных 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	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

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 44 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	Тема 1. Введение в облачные технологии. Рассматриваемые вопросы: - Эволюция ИТ-инфраструктуры: от on-premise к облаку. - Модели облачного развертывания: публичное, частное, гибридное, мультиоблако. - Сервисные модели: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS. - Обзор облачных провайдеров: Yandex Cloud, AWS, Azure, Google Cloud. - Выбор облачного провайдера для транспортных задач.
2	Тема 2. Сетевая инфраструктура и безопасность в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Виртуальные частные облака (VPC). - Подсети, маршрутизация, Internet Gateway, NAT Gateway. - VPN и Direct Connect. - Балансировка нагрузки: Application Load Balancer, Network Load Balancer. - Управление доступом: IAM, политики, роли, сервисные аккаунты.
3	Тема 3. Облачные сервисы хранения данных. Рассматриваемые вопросы: - Объектное хранение (S3, Yandex Object Storage): архитектура, использование, API. - Блочное хранение (EBS, Yandex Disk). - Файловое хранение (EFS, NFS). - Политики жизненного цикла объектов. - Выбор хранилища для транспортных данных.
4	Тема 4. Управляемые базы данных в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Управляемые реляционные БД: PostgreSQL, MySQL. - Управляемые NoSQL БД: Redis, MongoDB, Cassandra. - Data Warehousing в облаке: ClickHouse, Greenplum, Snowflake.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Сравнение managed vs self-hosted. - Резервное копирование и восстановление.
5	Тема 5. Инфраструктура как код (Terraform). Рассматриваемые вопросы: - Принципы Infrastructure as Code (IaC). - Введение в Terraform: HCL, провайдеры, ресурсы, модули. - Управление состоянием (state). - Планирование и применение изменений. - Интеграция Terraform с CI/CD.
6	Тема 6. Kubernetes в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Управляемые Kubernetes кластеры (Yandex Managed Kubernetes, AWS EKS, Azure AKS). - Развертывание и управление приложениями в K8s. - Service Mesh: Istio, Linkerd. - Ingress Controllers и управление трафиком. - Хранение данных в K8s: PV, PVC, CSI.
7	Тема 7. Мониторинг и логирование в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Сбор метрик: Prometheus, Cloud Monitoring. - Настройка алертинга. - Сбор и агрегация логов: ELK Stack, Loki, Cloud Logging. - Распределенный трейсинг (Jaeger, OpenTelemetry). - Observability: метрики, логи, трейсы.
8	Тема 8. Стратегии развертывания и эксплуатация промышленных систем. Рассматриваемые вопросы: - Стратегии развертывания: rolling update, blue-green, canary, A/B-тестирование, dark launches. - Feature Flags и управление релизами. - Обеспечение High Availability (HA). - Disaster Recovery Plan (DRP) в облаке. - SLA, SLO, SLI. - Управление инцидентами и постмортемы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Работа с облачным провайдером. Рассматриваемые вопросы: - Регистрация и настройка аккаунта (Yandex Cloud/AWS). - Интерфейс управления: Console, CLI, SDK. - Настройка сервисного аккаунта и прав доступа. - Создание простой виртуальной машины.
2	Тема 2. Настройка VPC и сетевой инфраструктуры. Рассматриваемые вопросы: - Создание VPC. - Настройка подсетей и маршрутизации. - Настройка Security Groups и Network ACL. - Проверка доступности сервисов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Тема 3. Объектное хранилище: работа с S3. Рассматриваемые вопросы: - Создание бакета. - Загрузка и скачивание файлов через SDK и CLI. - Настройка политик доступа. - Настройка политик жизненного цикла.
4	Тема 4. Управляемые базы данных в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Создание кластера PostgreSQL. - Подключение к БД. - Создание базы данных и таблиц. - Настройка резервного копирования.
5	Тема 5. Серверлесс вычисления. Рассматриваемые вопросы: - Создание Yandex Cloud Function / AWS Lambda. - Написание функции на Python. - Триггеры: HTTP, Object Storage, SQS. - Ограничения и мониторинг.
6	Тема 6. Введение в Terraform. Рассматриваемые вопросы: - Установка и настройка Terraform. - Написание конфигурации для создания VM. - Планирование и применение изменений. - Управление состоянием.
7	Тема 7. Terraform: создание комплексной инфраструктуры. Рассматриваемые вопросы: - Создание VPC, подсетей, Security Groups. - Создание VM с веб-сервером. - Создание бакета и настройка политик. - Использование модулей.
8	Тема 8. Введение в управляемый Kubernetes. Рассматриваемые вопросы: - Создание кластера Kubernetes. - Настройка kubectl. - Развертывание простого приложения (Deployment, Service). - Использование Ingress.
9	Тема 9. Kubernetes: управление приложениями. Рассматриваемые вопросы: - Работа с ConfigMaps и Secrets. - Настройка Horizontal Pod Autoscaler. - Обновление приложения (rolling update). - Откат версии.
10	Тема 10. Автоматизация деплоя с CI/CD. Рассматриваемые вопросы: - Настройка GitHub Actions для сборки Docker-образа. - Публикация образа в Container Registry. - Автоматический деплой в Kubernetes. - Использование секретов.
11	Тема 11. Мониторинг с Prometheus и Grafana. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Развертывание Prometheus и Grafana. - Настройка экспортеров. - Сбор метрик приложения. - Создание дашбордов.
12	Тема 12. Сбор логов приложения. Рассматриваемые вопросы: - Настройка логирования в приложении. - Агрегация логов в Cloud Logging / Elasticsearch. - Визуализация и поиск логов. - Настройка алертов на ошибки.
13	Тема 13. Настройка алертинга. Рассматриваемые вопросы: - Настройка алертов в Prometheus (Alertmanager). - Настройка уведомлений (Telegram, Email). - Настройка алертов в облачном мониторинге. - Сценарии инцидентов.
14	Тема 14. Стратегии развертывания. Рассматриваемые вопросы: - Реализация Blue-Green деплоя в Kubernetes. - Реализация Canary деплоя. - Использование Feature Flags. - Откат изменений.
15	Тема 15. Оптимизация затрат в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Анализ стоимости облачных ресурсов. - Выбор оптимальных инстансов. - Использование Spot Instances. - Автоматизация остановки неиспользуемых ресурсов.
16	Тема 16. Итоговый проект: развертывание промышленной системы в облаке. Рассматриваемые вопросы: - Проектирование облачной архитектуры. - Реализация инфраструктуры как код. - Развертывание приложения. - Настройка мониторинга и алертинга. - Защита итогового проекта.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение официальной документации облачных провайдеров (Yandex Cloud, AWS).
2	Самостоятельная работа с Terraform для управления инфраструктурой.
3	Развертывание приложения в Kubernetes.
4	Изучение материалов индустриальных партнеров.
5	Подготовка к защите итогового проекта.
6	Выполнение курсовой работы.

7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Проектирование и развертывание высокодоступной веб-платформы для мониторинга транспортных потоков в облаке с использованием Terraform и Kubernetes.

Разработка CI/CD-пайплайна для автоматического деплоя микросервисного приложения в Managed Kubernetes с использованием GitHub Actions и Container Registry.

Внедрение системы мониторинга и алертинга на базе Prometheus и Grafana для промышленного приложения обработки данных.

Реализация стратегии Blue-Green и Canary-развертывания в Kubernetes для обеспечения zero-downtime обновлений.

Архитектура централизованного сбора и анализа логов для распределенной системы с использованием ELK Stack в облаке.

Разработка serverless-решения для обработки транспортных событий с использованием облачных функций и объектного хранилища.

Проектирование отказоустойчивой архитектуры для управляемой PostgreSQL с настройкой резервного копирования и восстановления в облаке.

Оптимизация затрат на облачные ресурсы для промышленной системы обработки данных.

Реализация Service Mesh (Istio) в кластере Kubernetes для управления трафиком и мониторинга микросервисов.

Разработка комплексного Disaster Recovery Plan для облачной системы: резервное копирование, геораспределенная репликация и автоматическое восстановление.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Баланов, А. Н. Облачные технологии : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 204 с. — ISBN 978-5-507-54995-5.	https://e.lanbook.com/book/514306
2	Клашанов, Ф. К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии : учебно-методическое пособие / Ф. К. Клашанов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7264-2187-2.	https://e.lanbook.com/book/145093

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

https://habr.com/ru - база знаний в виде статей, обзоров

http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ

https://superset.apache.org/user-docs/intro/#documentation – документация Apache Superset

https://www.postgresql.org/ - официальная страница PostgreSQL

https://yandex.cloud/ru/docs/datalens/ - официальная документация Yandex Datalens

https://docs.docker.com/ - официальная документация Docker

https://www.metabase.com/docs/latest/ - официальная документация Metabase

https://tableau.pro/ - официальный сайт Tableau с лучшими практиками проектирования дашбордов

https://revealthedata.com/blog/ - Блог о визуализации данных и BI-системах

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

MS Office (Excel, Word, PowerPoint)

Apache Superset

Yandex Datalens

Metabase

PostgreSQL

Docker
Apache Airflow
Браузер Chrome / Яндекс браузер
Draw.io

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

Компьютер преподавателя с доступом к сети Интернет
Компьютеры студентов с установленным Python-окружением и табличным процессором
Доступ к учебной базе событийных данных и экспериментальным выборкам
Доступ к PostgreSQL и BI-системе для визуализации результатов
Доступ к облачной виртуальной машине или Docker-контейнерам для воспроизводимого анализа
Проектор и экран для проектора
Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.
Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

руководитель образовательной программы О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор Д.В. Паринов

Руководитель образовательной программы О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической комиссии Д.В. Паринов