

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
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Управление цифровыми инновациями

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии проектирования 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 создания и управления IT инфраструктурой на базе контейнерной оркестрации Kubernetes.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области работы с контейнерами и компонентами Kubernetes.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.;

ПК-4 - Способен осуществлять руководство процессом обеспечения качества разрабатываемого программного продукта для корпоративного рынка;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

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

Знать:

- базовые принципы создания и управления IT-инфраструктурами;
- различные среды выполнения контейнеров;
- архитектуру Kubernetes и основные его компоненты.

Уметь:

- работать с различными видами контейнеров в Kubernetes;
- работать с подсистемами Kubernetes;
- работать с манифестами используя инструмент Helm.

Владеть:

- навыками построения и управления IT-инфраструктурой на базе Kubernetes;

- навыками организации хранения и работы с секретами и конфигурациями в Kubernetes кластере.

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 №1
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	<p>Основные понятия и принципы создания инфраструктуры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие инфраструктуры; - требования к инфраструктуре; - типы инфраструктурных сервисов; - современное состояние и будущее технологий.
2	<p>Введение в Kubernetes.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обзор технологий контейнерной оркестрации; - обзор архитектуры Kubernetes; - концепция подов; - YAML.
3	<p>Работа с контейнерами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жизненный цикл подов; - манифесты; - ресурсы Kubernetes.
4	<p>Безопасность и управление доступом.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обзор ролевой модели доступом; - авторизация в кластере Kubernetes; - RBAC; - организации безопасного доступа к Kubernetes.
5	<p>Сетевая подсистема Kubernetes.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управление сетевыми сущностями Kubernetes; - сетевая связность сервисов приложения; - доступ к сервисам извне кластера.
6	<p>Хранение данных и Kubernetes.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранилище и виды хранилищ; - том, типы томов и монтирование; - Container Storage Interface.
7	<p>Шаблоны манифестов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шаблонизирование манифестов; - Helm и Helm charts; - управление релизами при помощи Helm.
8	<p>Мониторинг компонентов кластера.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к мониторингу; - основные метрики Kubernetes; - Prometheus; - кластеризация/федерация Prometheus.
9	<p>Сервисы централизованного логирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и возможности Elasticsearch; - Logstash и Ingest API; - системы распределенной трассировки.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<p>Хранилища артефактов поставки.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жизненный цикл артефакта; - различные хранилища артефактов; - управление зависимостями артефактов; - безопасность.
11	<p>Kubernetes и CI/CD.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CI/CD пайплайны; - Kubernetes как часть пайплайна CI/CD.
12	<p>Service mesh.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие service mesh; - обзор Istio и его возможностей.
13	<p>Хранилище секретов для приложений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение чувствительных данных в кластере; - Hashicorp Vault; - управление секретами в Kubernetes.
14	<p>Компоненты Kubernetes.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы взаимодействия компонентов; - обзор control-plane; - etcd, kube-apiserver, kube-controller-manager, kube-scheduler, kubelet.
15	<p>Контейнерные среды выполнения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Container Runtime Interface; - Docker, containerd, Kata Containers, Podman; - сравнение производительности сред выполнения.
16	<p>Сетевые подсистемы Kubernetes.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевые подсистемы Kubernetes; - сетевые плагины (flannel, calico, cilium).
17	<p>Подсистемы хранения данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PersistentVolumes и PersistentVolumeClaim; - Dynamic Provisioning; - рекомендации по построению Storage.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Работа с кластерами в Kubernetes.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык запуска локального Kubernetes кластера.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Работа с контейнерами в Kubernetes. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с контейнерами.
3	Работа с сетевой подсистемой. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с сетевыми сущностями Kubernetes.
4	Манифесты. В результате выполнения практической работы студент получает навык создания манифестов Helm.
5	Мониторинг компонентов кластера. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с prometheus.
6	Логирование компонентов Kubernetes. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с Elasticsearch.
7	Работа с артефактами. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с артефактами в Kubernetes.
8	Service mesh. В результате выполнения практической работы студент получает навык развертывания service mesh.
9	Работа с подсистемой хранения данных. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с подсистемой хранения данных.
10	Работа с секретами. В результате выполнения практической работы студент получает навык работы с хранилищами секретов.

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	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Развертывание типовой кластерной инфраструктуры в Kubernetes.
2. Развертывание различных видов хранилищ в Kubernetes.
3. Развертывание компонентов хранения секретов в Kubernetes.
4. Развертывание ELK в Kubernetes.
5. Организация мониторинга с помощью Prometheus в Kubernetes.
6. Тестирование различных сред выполнения контейнеров в Kubernetes.
7. Организация хранения конфигураций в Kubernetes.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сейерс, Э. Х. Docker на практике / Э. Х. Сейерс, А. Милл ; перевод с английского Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-97060-772-5. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/131719 (дата обращения: 17.04.2025)
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. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/123710 (дата обращения: 17.04.2025)
3	Маркелов, А. А. Введение в технологию контейнеров и Kubernetes / А. А. Маркелов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 194 с. — ISBN 978-5-97060-775-6. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/131702 (дата обращения: 17.04.2025)
4	Лукша, М. Kubernetes в действии / М. Лукша ; перевод с английского А. В. Логунов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-97060-657-5. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/131688 (дата обращения: 17.04.2025)
5	Гуныко, А. В. Системное программирование в среде Linux : учебное пособие / А. В. Гуныко. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-7782-4160-2. — Текст : электронный Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/152228 (дата обращения: 17.04.2025)

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

<https://sphere.mail.ru/materials/video/#16> – открытые лекции

<https://www.microsoft.com/ru-ru/learning/training.aspx> - учебные курсы Microsoft

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

Docker

Alpine Linux

Terraform

Kubernetes

Браузер с выходом в интернет

Microsoft Visual Studio Code

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

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 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. Андриянова