

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования города Москвы

«Московский городской педагогический университет»

Институт цифрового образования

Департамент информатики, управления и технологий

Макарова Виктория Сергеевна

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Установка и настройка Docker. Работа с контейнерами в Docker
Направление подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль подготовки

Аналитика данных и эффективное управление

Курс обучения: 4

Форма обучения: очная

Преподаватель: кандидат технических наук,

доцент Босенко Тимур Муртазович

Москва

2025

Цель работы

Получить практические навыки работы с кластером Kubernetes, включая развертывание базовых компонентов, настройку мониторинга и работу с service mesh.

Задачи

- Изучить основные концепции Kubernetes через практические вопросы.
- Научиться анализировать и применять манифесты Kubernetes.

Используемое ПО

- K3s (облегченная версия Kubernetes).
- Kubernetes Dashboard. Minikube.

Вариант 7. Kubernetes. Часть 1 (redis v6.2.5)

1. Запустите Kubernetes локально (k3s или minikube). Проверьте работу системных контейнеров и приложите скриншот команды: `kubectl get po -n kube-system`.
2. Имеется YAML с деплоем для **redis**. Измените файл:
 - Запуск без пароля (`ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes`);
 - Фиксируйте образ на версии **6.2.5**;
 - Добавьте Service для доступа.Приложите итоговый YAML.
3. Напишите команды `kubectl` для контейнера:
 - Выполнить команду `ps aux` внутри pod;
 - Просмотреть логи за 5 минут;
 - Удалить pod;
 - Пробросить локальный порт для отладки.

Ход работы

Установка Minikube.

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ curl -LO https://storage.googleapis.com/minikube/releases/latest/minikube-linux-amd64
% Total % Received % Xferd Average Speed Time Time Time Current
Dload Upload Total Spent Left Speed
 70 119M 70 84.3M 0 0 948k 0 0:02:08 0:01:31 0:00:37 1738k
 78 119M 78 93.3M 0 0 1016k 0 0:02:00 0:01:34 0:00:26 2498k
100 119M 100 119M 0 0 1108k 0 0:01:50 0:01:50 --:--:-- 1605k
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ sudo install minikube-linux-amd64 /usr/local/bin/minikube
[sudo] password for mgpu:
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ █
```

Добавление пользователя в группу Docker

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ sudo usermod -aG docker $USER
&& newgrp docker
```

Установка kubectl

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ sudo snap install kubectl --classic
kubectl 1.32.3 from Canonical✓ installed
```

Запуск Minikube с фиксированным объемом памяти

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ minikube start --memory=2048mb --driver=docker
🐹 minikube v1.35.0 on Ubuntu 20.04 (vbox/amd64)
🌟 Using the docker driver based on user configuration
🔧 Using Docker driver with root privileges
👉 Starting "minikube" primary control-plane node in "minikube" cluster
📦 Pulling base image v0.0.46 ...
📦 Downloading Kubernetes v1.32.0 preload ...
> preloaded-images-k8s-v18-v1...: 333.57 MiB / 333.57 MiB 100.00% 380.41
> gcr.io/k8s-minikube/kicbase...: 500.31 MiB / 500.31 MiB 100.00% 454.80

🔥 Creating docker container (CPUs=2, Memory=2048MB) ...

🚀 Preparing Kubernetes v1.32.0 on Docker 27.4.1 ...
   ▪ Generating certificates and keys ...
   ▪ Booting up control plane ...
   ▪ Configuring RBAC rules ...
🔗 Configuring bridge CNI (Container Networking Interface) ...
🔍 Verifying Kubernetes components...
   ▪ Using image gcr.io/k8s-minikube/storage-provisioner:v5
🌞 Enabled addons: storage-provisioner, default-storageclass
🏡 Done! kubectl is now configured to use "minikube" cluster and "default" namespace by default
```

Сборка Docker-образа

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ docker build -t fastapi-app:local .
[+] Building 1189.7s (10/10) FINISHED docker:default
=> [internal] load build definition from Dockerfile 0.7s
=> => transferring dockerfile: 238B 0.2s
=> [internal] load metadata for docker.io/library/python:3.10 6.9s
=> [internal] load .dockerignore 2.2s
=> => transferring context: 2B 0.0s
```

Создание файлов с расширением uml.

```

mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ kubectl create -f configmap.yml
configmap/fastapi-config created
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ kubectl create -f secret.yml
secret/fastapi-secret created
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ kubectl create -f fastapi-deployment-and-service.yml
deployment.apps/fastapi-deployment created
service/fastapi-service created
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ kubectl create -f redis-deployment-and-service.yml
deployment.apps/redis-deployment created
service/redis-service created
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/CI_CD_25/practice/lab4_1$ █

```

Проверка состояния подов

```

mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl get pods
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
fastapi-deployment-cf4dc69bc-4dqtg  1/1     Running   0           2m36s
fastapi-deployment-cf4dc69bc-wfxw5  1/1     Running   0           2m36s
redis-deployment-748ffbc5f5-x92rr   1/1     Running   0           2m3s

```

Open API

```

mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ minikube service fastapi-service --url http://192.168.49.2:30001

```



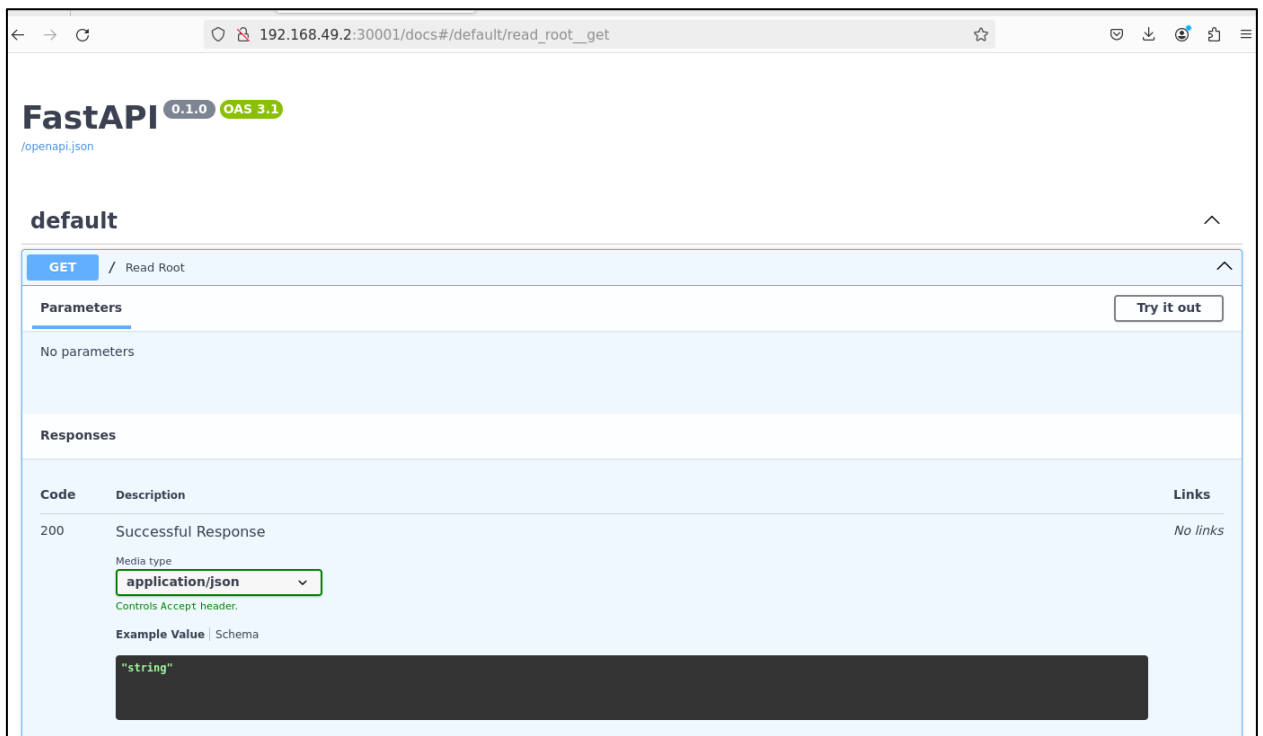
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `192.168.49.2:30001`. The browser is showing the JSON response of the FastAPI service. The response is:

```

{
  "message": "Message: Success",
  "hits": "53"
}

```

Проверка доступности FastAPI.



Просмотр информации о поде.

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl describe pod fastapi-deployment-cf4dc69bc-wfxw5
Name: fastapi-deployment-cf4dc69bc-wfxw5
Namespace: default
Priority: 0
Service Account: default
Node: minikube/192.168.49.2
Start Time: Sun, 30 Mar 2025 23:37:39 +0300
Labels: app=fastapi
        pod-template-hash=cf4dc69bc
Annotations: <none>
Status: Running
IP: 10.244.0.4
IPs:
  IP: 10.244.0.4
Controlled By: ReplicaSet/fastapi-deployment-cf4dc69bc
Init Containers:
  init-myservice:
    Container ID: docker://1bfe16e3640b93d8c345a57d267a56379b6de09368054160a1798af41b13a00a
    Image: busybox
    Image ID: docker-pullable://busybox@sha256:37f7b378a29ceb4c551b1b5582e27747b855bbfaa73fa11914fe0df028dc581f
```

Вывод списка всех сервисов и их ключевых характеристик в текущем namespace.

```
mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl get services
NAME                TYPE        CLUSTER-IP    EXTERNAL-IP    PORT(S)          AGE
fastapi-service     NodePort    10.98.44.181  <none>         80:30001/TCP     30m
kubernetes           ClusterIP   10.96.0.1     <none>         443/TCP          43m
redis-service       ClusterIP   10.105.177.30 <none>         6379/TCP         29m
```

Отображает текущую конфигурацию Kubernetes, включая настройки доступа к кластерам, пользователем и контекстам.

```

mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl config view
apiVersion: v1
clusters:
- cluster:
    certificate-authority: /home/mgpu/.minikube/ca.crt
    extensions:
    - extension:
        last-update: Sun, 30 Mar 2025 23:24:56 MSK
        provider: minikube.sigs.k8s.io
        version: v1.35.0
      name: cluster_info
    server: https://192.168.49.2:8443
  name: minikube
contexts:
- context:
    cluster: minikube
    extensions:
    - extension:
        last-update: Sun, 30 Mar 2025 23:24:56 MSK
        provider: minikube.sigs.k8s.io
        version: v1.35.0

```

Задание 1

Выполнение команды `kubectl get po -n kube-system`.

```

mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl get po -n kube-system

```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
coredns-668d6bf9bc-fz9m6	1/1	Running	0	49m
etcd-minikube	1/1	Running	0	49m
kube-apiserver-minikube	1/1	Running	0	49m
kube-controller-manager-minikube	1/1	Running	0	49m
kube-proxy-694wh	1/1	Running	0	49m
kube-scheduler-minikube	1/1	Running	0	49m
storage-provisioner	1/1	Running	5 (27m ago)	49m

Задание 2

Имеется YAML с деплоем для **redis**. Измените файл:

- Запуск без пароля (`ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes`);
- Фиксируйте образ на версии **6.2.5**;
- Добавьте Service для доступа.

Приложите итоговый YAML.

```

! redis-deployment-and-service.yml
1  apiVersion: apps/v1
2  kind: Deployment
3  metadata:
4    name: redis-deployment
5    labels:
6      app: redis
7  spec:
8    replicas: 1
9    selector:
10     matchLabels:
11       app: redis
12    template:
13     metadata:
14       labels:
15         app: redis
16     spec:
17       containers:
18         - name: redis
19           image: redis:6.2.5 # Фиксированная версия
20           ports:
21             - containerPort: 6379
22           env:
23             - name: ALLOW_EMPTY_PASSWORD # Разрешение входа без пароля
24               value: "yes"
25           resources:
26             requests:

```

Задание 3

Напишите команды kubectl для контейнера:

- Выполнить команду `ps aux` внутри pod;
- Просмотреть логи за 5 минут;
- Удалить pod;
- Пробросить локальный порт для отладки.

Выполнение команды `ps aux` внутри pod

```

● mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl exec -it fastapi-deployment-cf4
dc69bc-4dqtg -- ps aux
Defaulted container "fastapi" out of: fastapi, init-myservice (init)
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1   1.6   1.0 124852 43876 ?        Ssl   19:50   0:07 /usr/local/bin/python3.10 /usr/lo
root          8 24.0   0.1   8540   4068 pts/0    Rs+   19:57   0:00 ps aux

```

Логи pod за 5 минут

```

● mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl logs --since=5m fastapi-deploym
ent-cf4dc69bc-4dqtg
Defaulted container "fastapi" out of: fastapi, init-myservice (init)
INFO:      10.244.0.1:47996 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:35082 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:60704 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:58964 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:57878 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:56904 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK
INFO:      10.244.0.1:54340 - "GET / HTTP/1.1" 200 OK

```

Удаление pod (если он управляется Deployment'ом, будет автоматически пересоздан).

```

● mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl delete pod fastapi-depl
f4dc69bc-4dqtg
pod "fastapi-deployment-cf4dc69bc-4dqtg" deleted
● mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl get pods
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
fastapi-deployment-cf4dc69bc-cgrk2  1/1     Running   0           59s
fastapi-deployment-cf4dc69bc-wfxw5  1/1     Running   1 (54m ago) 23h
redis-deployment-f88c4964f-l5kt4    1/1     Running   0           40m

```

Проброс локального порта для отладки.

```

○ mgpu@mgpu-VirtualBox:~/Downloads/Kubernetes/practice/lab4_1$ kubectl port-forward pod/redis-deployme
nt-f88c4964f-l5kt4 6379:6379
Forwarding from 127.0.0.1:6379 -> 6379
Forwarding from [::1]:6379 -> 6379

```

Вывод: Получены практические навыки работы с кластером Kubernetes, включая развертывание базовых компонентов, настройку мониторинга и работу с service mesh.