

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

  
М.М. Лаврентьев

«18» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контейнеры и системы оркестрации**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр: 3

№	Вид деятельности	Семестр
		3
1	Лекции, час.	16
2	Практические занятия, час.	
3	Лабораторные занятия, час.	32
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	48
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	48
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	48
8	консультаций, час.	
9	Самостоятельная работа, час.	58
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	32
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	ДЗ, 2
12	Всего зачетных единиц <sup>1</sup>	3

Новосибирск 2022

<sup>1</sup> С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); факультативная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 28.03.2022, протокол № 84.

Программу разработал:

Старший преподаватель  
кафедры систем информатики ФИТ,

Д.В. Иртегов

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук

М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук

Д.С. Мигинский

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Контейнеры и системы оркестрации»**

Дисциплина «Контейнеры и системы оркестрации» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И СИСТЕМОТЕХНИКА по очной форме обучения на русском языке.

### **Место в образовательной программе:**

Дисциплина «Контейнеры и системы оркестрации» реализуется в 3 семестре в рамках обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) и является факультативной дисциплиной.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки полученные в следующих дисциплинах данной образовательной программы: «Императивное программирование», «Декларативное программирование», «Цифровые платформы».

Для успешного усвоения материала, обучающийся должен владеть техникой программирования и отладки программ, навыками решения основных задач программирования, понимать основные принципы организации и функционирования ЭВМ фон-неймановской архитектуры, операционных систем с виртуальной памятью вообще и систем семейства Unix в частности, стека протоколов TCP/IP.

Дисциплина «Контейнеры и системы оркестрации» направлена на формирование компетенций:

Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-3), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС -3.1 проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты

### **Перечень основных разделов дисциплины:**

Дисциплина «Контейнеры и системы оркестрации» предусматривает проведение лекций и лабораторных занятий.

Дисциплина «Контейнеры и системы оркестрации» имеет своей целью: изучение студентами архитектуры и администрирования современных систем оркестрации контейнеров. Студенты получают представление о контейнерной виртуализации на примере docker и организации многомашинных кластеров на основе технологий оркестрации на примере Kubernetes.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единицы (108 часов)

### **Правила аттестации по дисциплине.**

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (выполнение упражнений), промежуточный контроль в форме диф.зачета.

Диф.зачет сдается в форме письменного или электронного теста.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Иртегов, Дмитрий Валентинович. Операционные системы и системные вызовы : Метод. пособие / Д. В. Иртегов Новосибирск : Б.и., 2002 161 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.152-158 (18 экз.)

## 1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

<b>Компетенция ПКС-3</b> Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
<b>ПКС-3.1</b> проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках модуля «Контейнеры и системы оркестрации»	Семестр 3	
		Портфолио	Дифзачет
<b>ПКС-3</b> Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности			
ПКС-3.1	проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	+	+

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа
<b>ПКС-3.1</b> проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты			
1. Знать устройство, достоинства и недостатки контейнерной виртуализации по сравнению с запуском приложений на выделенной машине; знать основные задачи, решаемые системами оркестрации, их возможности и ограничения	+	+	+
2. Уметь запускать контейнеры Docker с существующих образов, создавать образы Docker, создавать единицы планирования Kubernetes, запускать, останавливать и мониторить их работу.		+	+
3. Уметь создавать образы docker, разворачивать кластеры Kubernetes с использованием minikube и kubernetes, планировать развертывание кластеров на выделенных и облачных инфраструктурах.		+	+

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
<b>Семестр: 3</b>			
Введение. Примеры применения кластеров Kubernetes: высоконагруженные веб-приложения, вычисления (включая машинное обучение), CI/CD. Общие сведения о составляющих Kubernetes: container runtime, kubernetes	1	1	1

control plane, etcd			
Контейнеры. Небольшой экскурс в историю: BSD jails, Solaris zones, Virtuozzo/openvz.	1	1	1
Общие сведения по администрированию сети и системных сервисов в Linux. Управление пакетами в Ubuntu.	1	1	1
Системные компоненты докера. pid namespace, network namespace, overlayfs. Эксперименты с pid namespace и network namespace	1	1	1
Сборка образов докер. Упражнение: сборка контейнера с nginx и его запуск в качестве веб-сервера, раздающего каталог хоста.	2	2	1
Демонстрация Kubernetes: minikube. Общие концепции: pods, deployments/replica sets, jobs. Использование kubectl. Упражнения: запуск контейнера nginx в качестве deployment. Мониторинг кластера при помощи dashboard.	2	2	1
Анатомия Kubernetes: kubelet, kube api server, etcd, kube proxy, core dns. Сервисы, конфигмапы, секреты.	2	2	1
Развертывание кластера при помощи kubernetes. Подключение рабочих узлов.	2	2	1
CNI плагины. Организация оверлейной сети. Доступ к кластеру извне. Балансировка загрузки.	2	2	1
Persistent volumes. CSI плагин AWS и его конфигурация. Упражнение: размещение приложения (wordpress?) на персистентном томе и его миграция с одной ноды на другую.	2	2	1
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	

Таблица 3.2

Темы лабораторных занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<b>Семестр: 3</b>				
Развертывание виртуальных машин, установка докера, демонстрация.	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое

				применение изученной темы
Настройка сети и установка пакетов в Ubuntu	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Эксперименты с pid namespace и network namespace	4	4	1, 2	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
сборка контейнера с nginx и его запуск в качестве веб-сервера, раздающего каталог хоста.	4	4	1, 2	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Развертывание minikube. Запуск контейнера nginx в качестве deployment. Мониторинг кластера при помощи dashboard	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Развертывание кластера при помощи kubeadm. Подключение рабочих узлов.	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Развертывание оверлейной сети и подключение внешнего балансировщика загрузки.	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Использование персистентных томов AWS	4	4	1, 2, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		

#### 4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<b>Семестр: 3</b>				
1	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях	1, 2, 3	18	
	Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Контейнеры и системы			

	оркестрации» выложены на странице курса в сети Интернет		
2	Подготовка к лабораторным занятиям, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации	1, 2, 3	32
	Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач		
3	Подготовка к дифзачету	1, 2, 3	8
	Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций		
	<b>Итого:</b>		<b>58</b>

### 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на лабораторных занятиях.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Лекция в форме дискуссии	ПКС-3.1
<p><b>Формируемые умения:</b> Знать устройство, достоинства и недостатки контейнерной виртуализации по сравнению с запуском приложений на выделенной машине; знать основные задачи, решаемые системами оркестрации, их возможности и ограничения Уметь запускать контейнеры Docker с существующих образов, создавать образы Docker, создавать единицы планирования Kubernetes, запускать, останавливать и мониторить их работу. Уметь создавать образы docker, разворачивать кластеры Kubernetes с использованием minikube и kubeadm, планировать развертывание кластеров на выделенных и облачных инфраструктурах</p> <p><b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение, в контексте изученной теории, различных аспектов и специфики практического применения ОС</p>		
2	Портфолио	ПКС-3.1
<p><b>Формируемые умения:</b> Уметь запускать контейнеры Docker с существующих образов, создавать образы Docker, создавать единицы планирования Kubernetes, запускать, останавливать и мониторить их работу. Уметь создавать образы docker, разворачивать кластеры Kubernetes с использованием minikube и kubeadm, планировать развертывание кластеров на выделенных и облачных инфраструктурах</p> <p><b>Краткое описание применения:</b> бакалавры ведут портфолио (оценки за выполненные задания), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине</p>		

Для организации и контроля самостоятельной работы бакалавров, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Консультирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Контроль	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.

Размещение учебных материалов	Google Classroom Электронный ресурс, создается индивидуально при каждом проведении курса
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Контейнеры и системы оркестрации» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Контейнеры и системы оркестрации»:

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (прием задач), промежуточный контроль в форме дифзачета.

Самостоятельная работа студента заключается в выполнении упражнений. Упражнения необходимо сдавать в соответствии с расписанием занятий, не позднее чем на одно занятие от прохождения соответствующей темы по расписанию.

Основные упражнения зависят друг от друга. Невозможно выполнить упражнение, не выполнив определенный набор предыдущих.

По результатам освоения дисциплины «Контейнеры и системы оркестрации» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		семестр 3	
		портфолио	Дифзачет
ПКС-3	ПКС-3.1 проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 7. Литература

- Иртегов, Дмитрий Валентинович. Введение в операционные системы : [учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / Д.В. Иртегов. 2-



е изд., [перераб. и доп.]. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. 1040 с. : ил. ; 24 см. (Учебное пособие) . ISBN 978-5-94157-695-1. (80 экз)

2. Таненбаум, Эндрю С. Современные операционные системы = Modern Operating Systems : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум. — 2-е изд. — СПб. и др. : ПИТЕР, 2007. — 1037 с. : ил. ISBN 978-5-318-00299-1 (59 экз)

## **8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Таблица 8.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	Docker.io / <a href="https://hub.docker.com">https://hub.docker.com</a>	Репозиторий образов Docker
2.	k8s.gcr.io	Репозиторий образов Kubernetes
3.	<a href="https://kubernetes.io/ru/docs/home/">https://kubernetes.io/ru/docs/home/</a>	Документация по Kubernetes
4.	<a href="http://osboxes.org">http://osboxes.org</a>	Предустановленные образы виртуальных машин

## **9. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся**

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины используются следующие учебно-методические материалы:

1. Настоящая рабочая программа дисциплины, соответствующие разделы.
2. Учебники, учебные пособия и дополнительные материалы.
3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет».
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям, приведенные в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.
5. Электронные ресурсы, содержащие задания практикумов:
  - Google Classroom (создается индивидуально для каждого прохождения курса)
  - Иртегов, Дмитрий Валентинович Операционные системы и системные вызовы : Метод. пособие / Д. В. Иртегов Новосибирск : Б.и., 2002 161 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.152-158 (18 экз.)

### **9.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 9.1.

### Специализированное программное обеспечение

Таблица 9.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	VirtualBox/, Ubuntu 20.04, docker/containerd 1.6+, kubernetes 1.26, kubernetes 1.26, kubeadm 1.26	Среда разработки, платформа контейнеризации

### 10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. БД Scopus (Elsevier)

### 11. Материально-техническое обеспечение

Таблица 11.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для проведения лабораторных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«18» апреля 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине Контейнеры и системы оркестрации**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр 3

Форма аттестации	Семестр
Дифзачет	3

Новосибирск 2022

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Контейнеры и системы оркестрации», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 84 от 28.03.2022.

Разработчики:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
заведующий экспериментальной  
лабораторией УНЦ ФИТ



Д.В. Иртегов

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:  
доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук



Д.С. Мигинский

# 1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по модулю

## 1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Контейнеры и системы оркестрации» проводится по завершению периодов освоения образовательной программы (семестров) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках модуля «Контейнеры и системы оркестрации»	Семестр 3	
		Порт-фолио	Диф-зачет
<b>ПКС-3</b> Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности			
ПКС-3.1	проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	+	+

Тематика вопросов к дифзачету соответствует избранным разделам (темам) дисциплины «Контейнеры и системы оркестрации»:

Общие сведения о составляющих Kubernetes: container runtime, kubernetes control plane, etcd  
Контейнеры.  
Общие сведения по администрированию сети и системных сервисов в Linux. Управление пакетами в Ubuntu.  
Системные компоненты докера. pid namespace, network namespace, overlayfs. Эксперименты с pid namespace и network namespace  
Сборка образов докер. Упражнение: сборка контейнера с nginx и его запуск в качестве веб-сервера, раздающего каталог хоста.  
Общие концепции: pods, deployments/replica sets, jobs. Использование kubectl. Упражнения: запуск контейнера nginx в качестве deployment. Мониторинг кластера при помощи dashboard.  
Анатомия Kubernetes: kubelet, kube api server, etcd, kube proxy, core dns. Сервисы, конфигмапы, секреты.  
Развертывание кластера при помощи kubernetes. Подключение рабочих узлов.  
CNI плагины. Организация оверлейной сети. Доступ к кластеру извне. Балансировка загрузки.  
Persistent volumes. CSI плагин AWS и его конфигурация. Упражнение: размещение приложения (wordpress?) на персистентном томе и его миграция с одной ноды на другую.

## 1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме дифзачета и включает 2 этапа: портфолио и дифзачет. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам вы-

полненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио.

Дифзачет проводится в формате тестирования. Во время проведения дифзачета студенту разрешается использовать справочники, калькуляторы. В процессе ответа на вопросы студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

## 2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по модулю

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по модулю, представлен в таблице П1.3.

Таблица П1.3

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Этап 1 - портфолио</b>			
1.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
<b>Этап 2 – Дифзачет</b>			
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

### 2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации в третьем семестре

Текущий контроль по дисциплине проводится в течение всего семестра в форме портфолио (прием заданий)

Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме дифзачета.

Критерии оценивания портфолио:

Упражнения необходимо сдавать в соответствии с расписанием занятий, не позднее чем на одно занятие от прохождения соответствующей темы по расписанию. Каждое задание оценивается в один балл.

Основные упражнения зависят друг от друга. Невозможно выполнить упражнение, не выполнив определенный набор предыдущих.

Примеры упражнений:

1. Установить пакет `docker.io` со всеми зависимостями на предустановленный образ Ubuntu 20.04.
2. Собрать образ контейнера OCI/Docker на основе официального образа Ubuntu и пакета `nginx` при помощи `Dockerfile` и команды `docker`. Загрузить его на Docker Hub.
3. Запустить полученный образ так, чтобы он раздавал каталог `/var/www` хоста в качестве статического контента HTTP.

**Оценка за портфолио выставляется по следующим правилам:**

Менее 6 заданий: недопуск к зачету.

Дифзачет сдается в письменной форме. Учащемуся выдается опросник с вариантами ответов. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо набрать 30% верных ответов, оценки «хорошо» 50%, оценки «отлично» 80%.

По результатам освоения дисциплины «Контейнеры и системы оркестрации» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

Задания и подробная инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице курса

## 2.2.2 Перечень вопросов дифзачета 3 семестра

Таблица П1.4

Формулировка вопроса
1. Общие сведения о составляющих Kubernetes: container runtime, kubernetes control plane, etcd
2. Контейнеры.
3. Общие сведения по администрированию сети и системных сервисов в Linux. Управление пакетами в Ubuntu.
4. Системные компоненты докера. pid namespace, network namespace, overlayfs. Эксперименты с pid namespace и network namespace
5. Сборка образов докер. Упражнение: сборка контейнера с nginx и его запуск в качестве веб-сервера, раздающего каталог хоста.
6. Общие концепции: pods, deployments/replica sets, jobs. Использование kubectl. Упражнения: запуск контейнера nginx в качестве deployment. Мониторинг кластера при помощи dashboard.
7. Анатомия Kubernetes: kubelet, kube api server, etcd, kube proxy, core dns. Сервисы, конфигмапы, секреты.
8. Развертывание кластера при помощи kubernetes. Подключение рабочих узлов.
9. CNI плагины. Организация оверлейной сети. Доступ к кластеру извне. Балансировка загрузки.
10. Persistent volumes. CSI плагин AWS и его конфигурация. Упражнение: размещение приложения (wordpress?) на персистентном томе и его миграция с одной ноды на другую.

Набор вопросов для дифзачета формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих модуль «Контейнеры и системы оркестрации» в текущем учебном году.



### 3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.7

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ПКС-3-5	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	<b>ПКС-3.1</b> проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Не умеет проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Демонстрирует слабые знания достойств и недостатков контейнерной виртуализации по сравнению с запуском приложенной на выделенной машине; знать основные задачи, решаемые системами оркестрации, их возможности и ограничения, допускает грубые ошибки	Допускает несущественные погрешности, в целом, умеет запускать контейнеры Docker с существующих образов, создавать образы Docker, создавать единицы планирования Kubernetes, запускать, останавливать и мониторить их работу, создавать образы docker, разворачивать кластеры Kubernetes с использованием minikube и kubernetes	Демонстрирует глубокие знания, умеет уверенно запускать контейнеры Docker с существующих образов, создавать образы Docker, создавать единицы планирования Kubernetes, запускать, останавливать и мониторить их работу, создавать образы docker, разворачивать кластеры Kubernetes с использованием minikube и kubernetes, планировать развертывание кластеров на выделенных и облачных инфраструктурах

#### **4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущий контроль студентов в течение семестра в форме портфолио и промежуточная аттестация в 3 семестре в виде дифзачета

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при неудовлетворительном прохождении одного или двух этапов промежуточной аттестации.