

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06	Облачные технологии
----------------	---------------------

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-4_26-14.plx

Кафедра:

16

 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки: _____
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: _____
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: _____
бакалавриат

Форма обучения: _____
очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
8	УП	18	36	53,75	0,25	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД	18	36	53,75	0,25	3	
Итого	УП	18	36	53,75	0,25	3	
	РПД	18	36	53,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

преподаватель

Сурцов В. В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области теоретических и практических основ организации и функционирования облачных инфраструктур, способности выбирать и реализовывать эффективные модели предоставления облачных услуг, грамотно управлять ресурсами и процессами в облаке.

1.2 Задачи дисциплины:

- приобретение знаний и представлений о ключевых принципах и моделях организации облачных сред, способах виртуализации ресурсов и управления нагрузками;
- формирование навыков настройки и мониторинга облачных сервисов, управления доступностью и производительностью;
- развитие умения оценивать риски, преимущества и ограничения облачных решений, выбирая оптимальные подходы для разных бизнес-контекстов;
- получение опыта разработки и сопровождения приложений, ориентированных на работу в облачной среде.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен проектировать программное обеспечение

Знать: принципы построения и функционирования корпоративной облачной инфраструктуры; ключевые технологии виртуализации и контейнеризации; архитектуры IaaS, PaaS и SaaS-моделей облачных сервисов; механизмы обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости облачных решений. Современные методики автоматизации процессов развертывания ПО в облаке. Способы логирования и мониторинга состояния облачной инфраструктуры. Принципы разработки архитектуры микро сервисного приложения.

Уметь: настраивать виртуальную инфраструктуру (сервера, виртуальные сети). Подготавливать образы виртуальных машин и контейнеров для последующего размещения приложения в облачной инфраструктуре. Создавать отказоустойчивую виртуальную инфраструктуру для минимизации издержек связанных с отказом оборудования и/или программными сбоями. Настраивать логирование и мониторинг состояния облачной инфраструктуры для контроля состояния и локализации дефектов. Автоматизировать процесс запуска в облачной инфраструктуре приложения.

Владеть: навыками управления и настройки облачных системам; навыками автоматизации доставки и развёртывания приложений в облачной инфраструктуре; основными принципами создания и настройки микросервисных приложений; навыками создания образов виртуальных машин и контейнеров; навыками использования и настройки систем логирования и мониторинга состояния облачных систем.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Технологии виртуализации и контейнеризации	8				О
Тема 1. Типы и функции гипервизоров. Определение понятия «гипервизор». Классификация гипервизоров (типы 1 и 2). Функции гипервизоров (управление ресурсами, изоляция, взаимодействие с сетью).		2	2	5	
Тема 2. Основы контейнеризации. Введение в концепцию контейнеризации. Отличия контейнеров от виртуальных машин. Архитектурные составляющие контейнеров: ядро ОС, пространство имен, контроль группы (cgroups). Механизмы работы контейнеров (изоляция, разделение ресурсов). Базовые операции с контейнерами: создание, запуск, остановка, удаление.		2	4	5,25	
Тема 3. Виртуальные машины и сети. Определение понятий «виртуальная машина» и «виртуальной сети». Назначение и устройство виртуальной машины. Особенности работы виртуальных машин: выделение ресурсов, загрузка гостевой ОС, производительность. Основные параметры виртуальных машин. Создание виртуальных машин. Типы подключения виртуальных машин к сети. Использование виртуальными машинами сетевого адаптера хоста. Вложенная виртуализация. Виртуализация рабочих мест.		2	4	10	
Тема 4. Использование контейнеров Подготовка приложения для работы в контейнере. Создание образа приложения. Запуск и тестирование контейнера с приложением. Передача переменных окружения и хранение постоянных данных. Понятие микросервисов и их отличие от монолитной архитектуры. Преимущества и недостатки микросервисной архитектуры. Принципы проектирования микросервисов: независимость, слабое связывание, ответственность за данные. Запуск микросервисного приложения в контейнерах.		2	6	5,25	
Раздел 2. Облачные системы					О

Тема 5. Организация облачной инфраструктуры. Понятия и различия моделей IaaS, PaaS и SaaS. Характеристики каждой модели и область применения. Назначение облачной инфраструктуры. Виды облачных инфраструктур (частные, публичные, гибридные). Основные компоненты облачной инфраструктуры: вычислительные мощности, хранилище данных, сетевые ресурсы.		2	2	16	
Тема 6. Управление облачной инфраструктурой. Создание и управление виртуальными машинами и сетями. Использование пулов хранения данных. Удалённый доступ к виртуальным машинам. Резервное копирование. Перенос физического сервера в виртуальную инфраструктуру. Разделение уровней доступа пользователей. Использование виртуальной машиной устройств хоста. Использование шаблонов и образов виртуальных машин. Совместное использование ресурсов несколькими виртуальными машинами. Совместное использование ресурсов несколькими виртуальными машинами.		2	4	6,25	
Тема 7. Отказоустойчивость облачной инфраструктуры. Типы кластерных файловых систем. Аппаратная избыточность. Принципы построения отказоустойчивой системы. Миграция виртуальных машин. Обеспечение работоспособности виртуальных машин при отказе оборудования. Балансировка нагрузки. Системы логирования, мониторинга и оповещения. Балансировка нагрузки.		2	6	2	
Раздел 3. Методологии автоматизации процессов разработки ПО: IaaS, CI/CD					
Тема 8. Инфраструктура как код (IaasC) Понятие инфраструктуры как кода и её роль в управлении облачными ресурсами. Инструменты IaaS. Декларативный и процедурный подходы к созданию и изменению инфраструктуры. Преимущества IaaS перед традиционными методами администрирования (повторяемость, консистентность, документированность). Управление инфраструктурой с помощью инструментов IaaS.		2	4	2	О

Тема 9. Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD) Определение понятий CI (continuous integration) и CD (continuous delivery). Цели и задачи непрерывной интеграции и непрерывной доставки. Использование CI/CD для автоматизации сборки, тестирования и развёртывания приложений в облачной инфраструктуре. Автоматизация создания образов виртуальных машин и контейнеров с последующим развёртыванием в облачной системе.		2	4	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	36	53,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		54,25		53,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью данной курсовой работы является закрепление и углубление полученных теоретических знаний в области облачных технологий путём приобретения практических навыков администрирования и автоматизированного развёртывания приложений в облачной среде.

Задачами курсовой работы являются:

- проведение настройки виртуальных сетей;
- настройки облачной платформы;
- подготовка образа контейнера для размещения приложения в облачной инфраструктуре;
- автоматизация настройки ОС виртуальной машины для функционирования приложения;
- автоматизация доставки и запуска приложения в облачной инфраструктуре.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Автоматическая подготовка окружения и запуск заданного приложения в облачной инфраструктуре.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием специализированного ПО.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом не менее 20 листов, содержащей следующие обязательные элементы:

- Структурная схема облачной инфраструктуры, сети, в том числе, виртуальной;
- Описание сервисов облачной инфраструктуры;
- План развёртывания контейнеризированного приложения;
- Автоматизация настройки операционных систем виртуальных машин;
- Реализация автоматического развёртывания приложения.

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-2	1. Имеет представление о принципах построения и функционирования корпоративных облачных инфраструктур, ключевых технологиях виртуализации и контейнеризации; архитектуры моделей облачных сервисов IaaS, PaaS, SaaS; механизмах отказоустойчивости и масштабируемости облачных решений; методиках автоматизации развёртывания ПО в облаке; методах логирования и мониторинга облачной инфраструктуры; основах разработки микросервисной архитектуры приложений. 2. Эффективно использует и настраивает отказоустойчивую виртуальную инфраструктуру с использованием подготовленных образов виртуальных машин и контейнеров. 3. Уверенно пользуется навыками автоматизации доставки и развёртывания приложений, создание и настройка микросервисных приложений, работа с образами виртуальных машин и контейнеров,

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Полное и всесторонне рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками информации. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой темы. Даны полные выводы и ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в срок.
4 (хорошо)		Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки сдачи работы.
3 (удовлетворительно)		Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах. Качество работы низкое. Либо работа представлена с опозданием.
2 (неудовлетворительно)		Содержание работы полностью не соответствует заданию. Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания. Допущены многочисленные грубые ошибки при выполнении. Нарушение правил оформления, неспособность ответить на дополнительные вопросы. Нарушение сроков сдачи работы.
Зачтено	Студент показывает знание фактического материала по программе, в том числе: знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса; учитываются логика, структура, стиль ответа; культура речи, манера общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; отсутствие пропусков занятий по неуважительным причинам	Умение приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание
Не зачтено	Отсутствие знания пройденного материала, плохое знание обязательной литературы; студент допускает существенные ошибки при ответе на вопросы преподавателя; наличие неуважительных пропусков занятий.	Невозможность приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения**6.3.1 Типовые контрольные вопросы**

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Классификация и функции гипервизоров
2	Преимущества и недостатки виртуализации рабочих мест

3	Особенности переноса физического сервера в виртуальную среду
4	Особенности работы виртуальных машин
5	Изоляции процессов и ресурсов в гипервизорах
6	Особенности работы виртуальных сетей
7	Использование виртуальных сетей виртуальными машинами
8	Методы доступа к виртуальным машинам
9	Способы создания образов виртуальных машин
10	Основные параметры виртуальных машин
11	Совместное использование ресурсов несколькими виртуальными машинами
12	Монопольное использование ресурсов виртуальными машинами
13	Назначение виртуальных машин и контейнеров
14	Ограничение используемых ресурсов контейнерами
15	Пространства имен (namespaces) и группы управления (cgroups) в Linux-контейнерах
16	Использование контейнерами сети
17	Ограничения использования контейнеров
18	Жизненный цикл контейнера
19	Передача переменных окружения и хранение постоянных данных
20	Подготовка приложения к запуску в контейнере
21	Архитектурные составляющие контейнеров
22	Групповое управление контейнерами
23	Методы создания высокодоступных приложений с использованием контейнеризации
24	Понятие микросервисов и их отличие от монолитной архитектуры
25	Преимущества и недостатки микросервисной архитектуры
26	Понятия и различия IaaS, PaaS и SaaS
27	Основные компоненты облачной инфраструктуры
28	Назначение облачной инфраструктуры
29	Подготовка к эксплуатации облачной инфраструктуры
30	Типы кластерных файловых систем
31	Принципы построения отказоустойчивой системы
32	Резервное копирование
33	Балансировка нагрузки
34	Системы мониторинга и оповещения
35	Понятие инфраструктуры как кода (IaC) и её роль в управлении облачными ресурсами
36	Преимущества IaC перед традиционными методами администрирования
37	Основные инструменты IaC
38	Декларативный и процедурный подходы к созданию и изменению инфраструктуры
39	Цели и задачи непрерывной интеграции и непрерывной доставки
40	Использование CI/CD для автоматизации сборки и тестирования приложений
41	Использование CI/CD для развёртывания приложений в облачной инфраструктуре
42	Автоматизация создания образов виртуальных машин
43	Автоматизация создания образов контейнеров и упаковки приложения в контейнер
44	Автоматизация доставки приложения пользователям
45	Методики отката изменений при неудачном релизе

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Выполнить запуск микросервисного приложения с передачей ему конфигурации в виде переменных окружения
2. Подготовить образ контейнера с заданным приложением для запуска в системе
3. Подготовить образ виртуальной машины с требуемым содержанием
4. Выполнить интеграцию автоматического анализа кода на соответствие требованиям (линтер) в репозитории приложения с использованием облачной инфраструктуры
5. Выполнить настройку виртуальной сети в облачной системе для сетевого доступа к заранее настроенной виртуальной машине с ПК.
6. Выполнить интеграцию автоматической доставки заранее собранного приложения в облачную инфраструктуру.
7. Выполнить интеграцию автоматической сборки заранее написанного приложения с использованием облачной инфраструктуры.
8. Выполнить создание пользователя с ограниченным набором привилегий в облачной системе.
9. Выполнить установку приложения в виртуальной машине с использованием принципов IaaS.
10. Выполнить настройку окружения в виртуальной машине с использованием принципов IaaS.
11. Выполнить создание виртуальной машины в облачной инфраструктуре
12. Настроить виртуальную машину и выполнить перенос виртуальной машины на другой сервер облачной инфраструктуры без остановки выполнения.
13. Выполнить резервное копирование виртуальной машины.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Савельев, А. О.	Введение в облачные решения Microsoft	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/101996.html
Гузик, В. Ф., Гушанский, С. М., Ляпунцова, Е. В., Потапов, В. С.	Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2021	https://www.iprbooks hop.ru/117179.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Бражук, А. И.	Сетевые средства Linux	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102062.html
Моренкова, О. И.	Операционные системы. Linux	Саратов: Профобразование	2021	http://www.iprbookshop.ru/106624.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду