

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №44

УТВЕРЖДАЮ

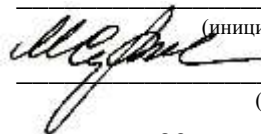
Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 30 » августа 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Облачные технологии»

(Наименование дисциплины)

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника             |
| Наименование<br>направленности                        | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети |
| Форма обучения  | Очная  |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

30.08.2021

Молчанов А.Ю.

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

« 30 » августа 2021 г., протокол № 1-21/22

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

30.08.2021

Сергеев М.Б.

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

30.08.2021

Соловьев Н.В.

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета/ № 4 / директора ИФ ГУАП по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

30.08.2021

Ключарев А.А.

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Облачные технологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой №44 «Вычислительных систем и сетей».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника профессиональных компетенций:

– ПК-9 «Облачные технологии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическим базисом, необходимым для организации облачных вычислений (понятие о распределенных вычислениях, особенности распределенных вычислений в глобальных вычислительных сетях, основные термины и понятия облачных вычислений), а также практической организацией облачных вычислений с помощью одного из современных общедоступных облачных сервисов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме «экзамена».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет «3» зачетных единицы, «108» часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – освоение терминологии, связанной с облачными вычислениями, получение студентами необходимых знаний в области теоретических основ организации облачных вычислений и получение практических навыков распределенных вычислений в глобальных вычислительных сетях, методов и принципов реализации облачных технологий для распределенных вычислительных систем, технологий обеспечения взаимодействия программ в современных глобальных вычислительных сетях.  
*[указывается предназначение данной дисциплины, соотнесенное с общими целями]*

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции    | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| Профессиональные компетенции (ПК) | ПК-9.<br>Облачные технологии   | ПК-9.3.1 Знать: актуальную терминологию в областях распределенных вычислений, глобальных вычислительных сетей и облачных вычислений.<br>ПК-9.3.2 Знать: основные принципы организации распределенных вычислений; методы организации облачных вычислений (IaaS, PaaS, DaaS и SaaS), их различия, основные преимущества и недостатки; функциональные требования, предъявляемые к облачным сервисам; методы и средства проектирования облачных сервисов; современные программные и аппаратные средства реализации облачных вычислений; стандарты, области и примеры использования облачных технологий.<br>ПК-9.У.1 Уметь: составлять ТЗ на реализацию облачных сервисов; реализовывать все стадии и этапы проектирования облачных сервисов; выбирать технологии и инструменты для реализации облачных вычислений; проектировать, разрабатывать и администрировать архитектуру системы, построенной на основе облачных технологий; готовить техническую документацию и применять стандарты организации облачных вычислений. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | ПК-9.В.1 Владеть: навыками выбора технологии организации облачных вычислений; построения и администрирования систем с использованием современных платформ облачных вычислений; оценки пригодности использования облачных технологий. |
|--|--|--|

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Информатика»,
- «Основы программирования»,
- «Базы данных»,
- «Системное программное обеспечение»,
- «Операционные системы».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Распределенные базы данных»,
- «Сети ЭВМ и телекоммуникации».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы   | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|--|--------|---------------------------|
|  |        | №7                        |
| 1  | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <i>Аудиторные занятия</i> , всего час.,  | 51     | 51                        |
| <i>В том числе</i>   |        |                           |
| лекции (Л), (час)  | 34     | 34                        |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)   |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)  | 17     | 17                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)   |        |                           |
| Экзамен, (час)   | 36     | 36                        |
| <i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)  | 21     | 21                        |
| <b>Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b> | Экз.   | Экз.                      |

Экзамен может проводиться в форме демонстрационного экзамена.

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 7  |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Введение в облачные технологии<br>Тема 1.1. Понятие о распределенных вычислениях<br>Тема 1.2. Особенности распределенных вычислений в глобальных сетях<br>Тема 1.3. Основные термины и определения облачных вычислений<br>Тема 1.4 Требования к облачным вычислениям   | 2               |                  | 1           |             | 1            |
| Раздел 2. Модели организации облачных вычислений<br>Тема 2.1. Модель облачных вычислений IaaS<br>Тема 2.2. Модели облачных вычислений PaaS и DaaS<br>Тема 2.3. Модель облачных вычислений SaaS<br>Тема 2.4. Соотношение между различными моделями организации облачных вычислений<br>Тема 2.5. Преимущества, недостатки и проблемы облачных вычислений | 4               |                  |             |             | 1            |
| Раздел 3. Облачный сервис AWS и его услуги.<br>Тема 3.1. Облачный сервис Amazon Web Service (AWS).<br>Тема 3.2. Виртуальные машины EC2.<br>Тема 3.3. Группы безопасности (Security Groups).<br>Тема 3.4. Сети VPC (Virtual Private Cloud).<br>Тема 3.5. Настройка сетевой среды и создание виртуальной машины  | 4               |                  | 4           |             | 4            |
| Раздел 4. Доменный сервис<br>Тема 4.1. DNS (Domain Name Service).<br>Понятие и назначение доменного сервиса<br>Тема 4.2. Маршрутизация, преобразование имен  | 2               |                  |             |             | 1            |
| Раздел 5. Облачные хранилища, управление доступом<br>Тема 5.1. Виды хранилищ и варианты их использования<br>Тема 5.2. Понятие масштабируемости, основные термины<br>Тема 5.3. Высокодоступность  | 4               |                  | 4           |             | 4            |

|  |    |   |    |   |    |
|--|----|---|----|---|----|
| Тема 5.4. Управление доступом<br>Тема 5.5 Работа с сервисами управления доступом и хранения объектов   |    |   |    |   |    |
| Раздел 6. Контейнеры<br>Тема 6.1. Контейнеры, основные понятия.<br>Тема 6.2. Способы размещения контейнеров.<br>Тема 6.2. Основные типы контейнеров: Docker, k8s, ECS, Fargate, ECR.<br>Тема 6.3. Развертывание Web-приложения с доступом к облачной базе данных   | 4  |   | 4  |   | 4  |
| Раздел 7. Бессерверные вычисления<br>Тема 7.1. Основные понятия бессерверных (serverless) вычислений.<br>Тема 7.2. Организация бессерверных вычислений: Lambda, API Gateway, Fargate, SQS, SNS.<br>Тема 7.2. Основные возможности, преимущества и проблемы бессерверных вычислений.  | 4  |   |    |   | 1  |
| Раздел 8. Мониторинг и анализ расходов<br>Тема 8.1. Принципы мониторинга и анализа расходов облачных ресурсов<br>Тема 8.2. Мониторинг работоспособности системы.<br>Тема 8.3. Организация мониторинга и анализа облачных ресурсов: CloudWatch, CloudTrail, Cost Explorer, Budget.<br>Тема 8.4. Развертывание приложения с помощью систем автоматического масштабирования и балансировки нагрузки | 4  |   | 4  |   | 4  |
| Раздел 9. Шифрование<br>Тема 9.1. Цели шифрования. Основные понятия.<br>Тема 9.2. Подходы к шифрованию, способы шифрования.<br>Тема 9.3. Инструменты шифрования: KMS, AWS Certificate Manager и др.  | 4  |   |    |   | 1  |
| Консультация перед экзаменом   | 2  |   |    |   |    |
| Итого в семестре:  | 34 |   | 17 |   | 21 |
| Итого:   | 34 | 0 | 17 | 0 | 21 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| <b>1</b>      | <p>Раздел 1. Введение в облачные технологии</p> <p>Тема 1.1. Понятие о распределенных вычислениях</p> <p>Тема 1.2. Особенности распределенных вычислений в глобальных сетях</p> <p>Тема 1.3. Основные термины и определения облачных вычислений</p> <p>Тема 1.4 Требования к облачным вычислениям</p>   |
| <b>2</b>      | <p>Раздел 2. Модели организации облачных вычислений</p> <p>Тема 2.1. Модель облачных вычислений IaaS</p> <p>Тема 2.2. Модели облачных вычислений PaaS и DaaS</p> <p>Тема 2.3. Модель облачных вычислений SaaS</p> <p>Тема 2.4. Соотношение между различными моделями организации облачных вычислений</p> <p>Тема 2.5. Преимущества, недостатки и проблемы облачных вычислений</p> |
| <b>3</b>      | <p>Раздел 3. Облачный сервис AWS и его услуги.</p> <p>Тема 3.1. Облачный сервис Amazon Web Service (AWS).</p> <p>Тема 3.2. Виртуальные машины EC2.</p> <p>Тема 3.3. Группы безопасности (Security Groups).</p> <p>Тема 3.4. Сети VPC (Virtual Private Cloud).</p>   |
| <b>4</b>      | <p>Раздел 4. Доменный сервис</p> <p>Тема 4.1. DNS (Domain Name Service). Понятие и назначение доменного сервиса.</p> <p>Тема 4.2. Маршрутизация, преобразование имен</p>  |
| <b>5</b>      | <p>Раздел 5. Облачные хранилища, управление доступом</p> <p>Тема 5.1. Виды хранилищ и варианты их использования</p> <p>Тема 5.2. Понятие масштабируемости, основные термины</p> <p>Тема 5.3. Доступ к облачным хранилищам. Высокодоступность</p> <p>Тема 5.4. Виды облачных хранилищ</p> <p>Тема 5.5. Управление доступом</p>   |
| <b>6</b>      | <p>Раздел 6. Контейнеры</p> <p>Тема 6.1. Контейнеры, основные понятия.</p> <p>Тема 6.2. Способы размещения контейнеров.</p> <p>Тема 6.2. Основные типы контейнеров: Docker, k8s, ECS, Fargate, ECR.</p>   |
| <b>7</b>      | <p>Раздел 7. Бессерверные вычисления</p> <p>Тема 7.1. Основные понятия бессерверных (serverless) вычислений.</p> <p>Тема 7.2. Организация бессерверных вычислений: Lambda, API Gateway, Fargate, SQS, SNS.</p> <p>Тема 7.2. Основные возможности, преимущества и проблемы бессерверных вычислений.</p>  |
| <b>8</b>      | <p>Раздел 8. Мониторинг и анализ расходов</p> <p>Тема 8.1. Принципы мониторинга и анализа расходов облачных ресурсов</p> <p>Тема 8.2. Мониторинг работоспособности системы.</p> <p>Тема 8.3. Организация мониторинга и анализа облачных ресурсов: CloudWatch, CloudTrail, Cost Explorer, Budget.</p>  |



| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| <b>9</b>      | Раздел 9. Шифрование<br>Тема 9.1. Цели шифрования. Основные понятия.<br>Тема 9.2. Подходы к шифрованию, способы шифрования.<br>Тема 9.3. Инструменты шифрования: KMS, AWS Certificate Manager и др. |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                      |

#### 4.4. Выполнение лабораторных работ

Темы лабораторных работ и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|---------------------|----------------------|
| Семестр 7 |   |                     |                      |
| 1         | Вводное занятие   | 1                   | 1                    |
| 2         | Настройка сетевой среды и создание виртуальной машины   | 4                   | 3                    |
| 3         | Работа с сервисами управления доступом и хранения объектов  | 4                   | 5                    |
| 4         | Развертывание Web-приложения с доступом к облачной базе данных                                    | 4                   | 6                    |
| 5         | Развертывание приложения с помощью систем автоматического масштабирования и балансировки нагрузки | 4                   | 8                    |
| Всего:    |   | 17                  |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы           | Всего, час | Семестр 7, час |
|--------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                    | 2          | 3              |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b> | 21         | 21             |

|   |    |    |
|---|----|----|
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 9  | 9  |
| курсовое проектирование (КП, КР)                  |    |    |
| расчетно-графические задания (РГЗ)                |    |    |
| выполнение реферата (Р)                           |    |    |
| Подготовка к текущему контролю (ТК)               | 12 | 12 |
| домашнее задание (ДЗ)                             |    |    |
| контрольные работы заочников (КРЗ)                |    |    |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6–11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр                   | Библиографическая ссылка / URL адрес  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|------------------------|---|---|
| ISBN 978-5-00177-253-8 | Вычислительное облако Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) /Федорий Д.А.<br>//Фундаментальные и прикладные исследования в науке и образовании: сб. статей. – Уфа, 2021 – С. 48-51 |   |
| ISBN 978-5-7264-2187-2 | Вычислительные системы и сети, облачные технологии: учебно-методическое пособие /Ф.К. Клашанов — М.: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 40 с.  |   |
| ISBN 978-5-8088-1250-5 | Интерфейсы взаимодействия приложений и распределенные вычисления /Н.В. Кучин, А.Ю. Молчанов – СПб.: Изд-во ГУАП, 2020 – 125 с.  | 40  |
| ISBN 978-5-8088-1250-5 | Многоуровневые системы и облачные вычисления /Н.В. Кучин, А.Ю. Молчанов – СПб.: Изд-во ГУАП, 2018 – 113 с.  | 40  |
| ISBN 978-5-4461-1588-4 | Облачные архитектуры. Разработка устойчивых и экономических облачных приложений /Т.   |   |

|                                     |   |    |
|-------------------------------------|---|----|
|                                     | Лащевски, К. Арора, Э. Фарр, П. Зонуз - СПб.:<br>Изд-во Питер, 2022 - 320 с.  |    |
| ISBN 5-469-00391-4                  | Системное программное обеспечение: учебник /<br>А. Ю. Молчанов. - СПб.: ПИТЕР, 2010. – 395 с.   | 49 |
| doi: 10.1109/ICSA-C50368.2020.00016 | Serverless: What it is, what to do and what not to<br>do / J. Nupponen, D. Taibi - Salvador, Brazil: Изд-<br>во IEEE, 2020 — 49–50 с. |    |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес   | Наименование        |
|---|---------------------|
| <a href="https://aws.amazon.com/free/">https://aws.amazon.com/free/</a>   | Облачный сервис AWS |
| <a href="https://api.dp.worldskills.ru/api/esatk/docs/036caefa-7f0a-400e-96c7-ba4b450d462e">https://api.dp.worldskills.ru/api/esatk/docs/036caefa-7f0a-400e-96c7-ba4b450d462e</a> | Пример К.О.Д.       |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование                           |
|-------|--|
| 1     | Операционная система типа ОС Windows   |
| 2     | Браузер типа Chrome, Opera или FireFox |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      | 32-04                               |
| 2     | Вычислительная лаборатория                                | 52-09                               |

МТО, необходимое для проведения демонстрационного экзамена – Вычислительная лаборатория (ауд. 52-09).

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств   |
|------------------------------|--|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену.<br>Экзаменационные билеты;<br>Тестовые задания;<br>Комплект оценочной документации (К.О.Д.). |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций (части компетенции) обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций  |
|--|--|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью по направлению подготовки/ специальности;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью по направлению подготовки/ специальности;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний по направлению подготовки/ специальности;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении подготовки/ специальности;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций  |
| 5-балльная шкала   |  |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций (части компетенции) обучающимися, сдающими экзамен в форме демонстрационного экзамена, применяются критерии установленные в комплекте оценочной документации (К.О.Д.).

Рекомендованная методика перевода полученных баллов по результатам выполнения задания демонстрационного экзамена в аттестационную оценку по итогам прохождения экзамена, представлена в РДО ГУАП. СМК 3.78.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена  | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1.    | Дайте определение распределенных вычислений. Каковы особенности распределенных вычислений в глобальных вычислительных сетях?  | ПК-9.3.1       |
| 2.    | Дайте определения облачных вычислений. Укажите основные характеристики облачных вычислений.   | ПК-9.3.1       |
| 3.    | Расскажите о моделях облачных вычислений IaaS и PaaS. Каковы особенности организации облачных вычислений по модели IaaS?  | ПК-9.3.2       |
| 4.    | Расскажите о моделях облачных вычислений PaaS и DaaS. Какие варианты организации облачных вычислений по модели DaaS Вы знаете?  | ПК-9.3.2       |
| 5.    | Расскажите о модели облачных вычислений SaaS. Укажите основные принципы организации облачных вычислений по модели SaaS.   | ПК-9.3.2       |
| 6.    | Укажите основные преимущества и недостатки облачных вычислений. Какие проблемы связаны с организацией облачных вычислений?  | ПК-9.3.2       |
| 7.    | Расскажите об основных вариантах предоставления облачных сервисов. Приведите примеры различных облачных сервисах, расскажите об используемых ими моделях организации облачных вычислений. | ПК-9.3.2       |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
| 8.  | Расскажите об облачном сервисе AWS. Какие услуги предоставляет указанный облачный сервис? Какие модели организации облачных вычислений при этом используются?                                    | ПК-9.3.2 |
| 9.  | Что представляет собой облачный сервис EC2? Какие услуги он предоставляет, какими особенностями обладает?  | ПК-9.3.2 |
| 10. | Расскажите об основных типах виртуальных машин EC2 и особенностями их применения.  | ПК-9.В.1 |
| 11. | Что такое сети VPC? Какими характеристиками они обладают?  | ПК-9.3.2 |
| 12. | Расскажите, что такое облачное хранилище данных? Как предоставляется доступ к облачным хранилищам данных?  | ПК-9.3.2 |
| 13. | Какие виды облачных хранилищ данных существуют? Перечислите их и расскажите об особенностях каждого вида.  | ПК-9.У.1 |
| 14. | Расскажите о протоколах Network File System и Server Message Block. Как осуществляется передача данных по этим протоколам? Где они используются?.  | ПК-9.У.1 |
| 15. | Что такое виртуализация и контейнеризация? Что такое гипервизор, какие функции он выполняет?   | ПК-9.3.2 |
| 16. | Укажите основные термины, связанные с контейнеризацией, дайте им определения.  | ПК-9.3.1 |
| 17. | Что такое “Docker”? Какие понятия связаны с этим термином? Расскажите о них более подробно.  | ПК-9.3.1 |
| 18. | Что такое система оркестровки контейнеров? Какие функции она выполняет? Приведите пример такой системы.  | ПК-9.3.2 |
| 19. | Что такое главные узлы и рабочие узлы кластера? Чем отличаются их функции?   | ПК-9.У.1 |
| 20. | Дайте определение, что такое бессерверные вычисления. Какими особенностями они обладают?   | ПК-9.3.1 |
| 21. | Расскажите об основных преимуществах и недостатках бессерверных вычислений.  | ПК-9.3.2 |
| 22. | Расскажите об областях применения бессерверных вычислений. Каковы перспективы развития бессерверных вычислений? Какие проблемы, на Ваш взгляд, связаны с бессерверными вычислениями (обоснуйте)? | ПК-9.3.2 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

Перечень тем для курсового проектирования/ выполнения курсовой работы представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/ выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/ выполнения курсовой работы |
|-------|---|
|       | Учебным планом не предусмотрено   |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень тестовых практических заданий

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов  | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1.    | Создать VPC с заданными параметрами   | ПК-9.В.1       |
| 2.    | Создать подсеть в указанной VPC с заданными параметрами   | ПК-9.В.1       |
| 3.    | Настроить таблицу маршрутизации – создать и присоединить шлюз для доступа к интернет ресурсам, созданным в заданной подсети | ПК-9.В.1       |
| 4.    | В созданной подсети запустить EC2 инстанс.  | ПК-9.В.1       |
| 5.    | Создать bucket S3 с указанным названием   | ПК-9.В.1       |
| 6.    | Создать IAM Role, дающую доступ <u>только</u> к указанному хранилищу S3   | ПК-9.В.1       |
| 7.    | Запустить два EC2 инстанса в заданном сетевом окружении   | ПК-9.В.1       |
| 8.    | Прикрепить IAM к указанной машине EC2   | ПК-9.В.1       |
| 9.    | Загрузить заданный тестовый файл с указанной машины EC2 на указанное хранилище S3   | ПК-9.В.1       |
| 10.   | Скачать заданный тестовый файл с указанного хранилища S3 на указанную машину EC2  | ПК-9.В.1       |
| 11.   | Создать в сконфигурированной VPC приватную подсеть с заданными параметрами  | ПК-9.В.1       |
| 12.   | Запустить RDS инстанс в заданной приватной подсети на сконфигурированной VPC  | ПК-9.В.1       |
| 13.   | Подключиться к запущенной машине по SSH, используя выданный ключ  | ПК-9.В.1       |

|     |   |          |
|-----|---|----------|
| 14. | Запустить своё контейнеризированное приложение на рабочем кластере Kubernetes.                        | ПК-9.В.1 |
| 15. | Подключиться к веб-интерфейсу развернутого приложения и убедиться в корректности работы всех сервисов | ПК-9.В.1 |
| 16. | Дать пояснения к заданному файлу конфигурации развертывания Kubernetes                                | ПК-9.У.1 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ      |
|-------|---------------------------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено |

Примерный перечень заданий для обучающихся, сдающих экзамен в форме демонстрационного экзамена, указаны в комплекте оценочной документации (К.О.Д.).

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области облачных технологий, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки владения технологиями организации облачных вычислений.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;



- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изучение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для организации облачных вычислений в соответствии с рассматриваемой темой
- Демонстрация примеров реализации описанных ранее алгоритмов и использования программных средств, применение технологий облачных вычислений
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Конспекты лекций и указания по их использованию размещаются в личном кабинете преподавателя.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
Не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания на выполнение лабораторных работ и методические указания по их выполнению размещаются в личном кабинете преподавателя.

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед началом выполнения лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, разработать и отладить программный продукт, в результате выполнения разработанного

программного продукта получить требуемые результаты, продемонстрировать их преподавателю, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Лабораторные работы должны выполняться в вычислительной лаборатории или обучающимися самостоятельно на личных компьютерах. Результатом выполнения каждой лабораторной работы должна быть компьютерная программа, функционирующая в соответствии с заданием.

По результату выполнения каждой лабораторной работы обучающийся готовит отчет, который публикуется в личном кабинете и проверяется преподавателем. После проверки отчета результат выполнения каждой лабораторной работы предъявляется преподавателю, который оценивает соответствие функционала представленной компьютерной программы заданию на выполнение лабораторной работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя:

- титульный лист;
- полную формулировку задания в соответствии с полученным вариантом;
- теоретические сведения, используемые при выполнении лабораторной работы;
- результаты выполненных предварительных расчетов;
- краткое описание использованных средств разработки;
- полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет.

Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам – устной беседы и выполнения тестов после предоставления обучающимся отчетов по лабораторным работам.

Итого предусмотрено 4 этапа текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в электронном журнале в личном кабинете преподавателя вместе с отчетами о выполнении лабораторных работ в виде баллов, полученных за выполнение каждой лабораторной работы. Сумма баллов, набранная обучающимся за семестр, принимается во внимание при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

В случае невыполнения или неполного выполнения требований текущего контроля успеваемости предусмотрены следующие ограничения по результатам промежуточной аттестации:

- В случае выполнения или неуспешной сдачи менее 4, но более 2 лабораторных работ, предусмотренных планом, обучающийся при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».
- В случае выполнения или неуспешной сдачи 2 и менее лабораторных работ, предусмотренных планом, обучающийся при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно».

Экзамен может проводиться в форме демонстрационного экзамена.

Экзамен в форме демонстрационного экзамена проводится в соответствии с комплектом оценочной документации. Комплект оценочной документации, содержащий примерные оценочные материалы, представлен по ссылке:

<https://api.dp.worldskills.ru/api/esatk/docs/036caefa-7f0a-400e-96c7-ba4b450d462e>

Далее представлено типовое задание для демонстрационного экзамена:

### **Демонстрационный экзамен по дисциплине «Облачные технологии»**

Целью экзамена является развертывание веб-приложения в отказоустойчивой масштабируемой облачной инфраструктуре на платформе Amazon Web Services.

Для выполнения работы в Вашем распоряжении имеется следующий набор сервисов:

- VPC
- S3
- RDS
- EC2
- ELB

Работа должна быть выполнена в регионе *eu-central-1* (Frankfurt). Все необходимые роли преднастроены, конфигурация IAM не требуется.

#### **Описание веб-приложения:**

Приложение представляет из себя небольшой веб-сервер, написанный на языке Python с использованием фреймворка Flask. Конфигурация сервера осуществляется через конфигурационный файл. Для проверки корректности работы приложения с другими сервисами можно воспользоваться страницей */health*. Для оценки работы базы данных используйте главную страницу.

#### **Исходные данные:**

Вам предоставлена учетная запись для доступа к AWS Management Console, а также ссылка на репозиторий с приложением и инструкцией по запуску.

## **Техническое задание:**

### *VPC*

Инфраструктура должна быть расположена в отдельном VPC. Адресация и размер подсетей должны соответствовать Вашему варианту. Ограничьтесь двумя зонами доступности (AZ).

### *S3*

Файл конфигурации приложения должен быть размещен в отдельном приватном S3 bucket.

### *Load balancer*

Для пользователей из сети Интернет приложение должно быть доступно по протоколу HTTP на порту 80. Внутри инфраструктуры Application Load Balancer должен быть направлен на порт 8080.

### *Auto Scaling*

Группа масштабирования должна иметь не менее двух и не более четырех развертываемых EC2 инстансов.

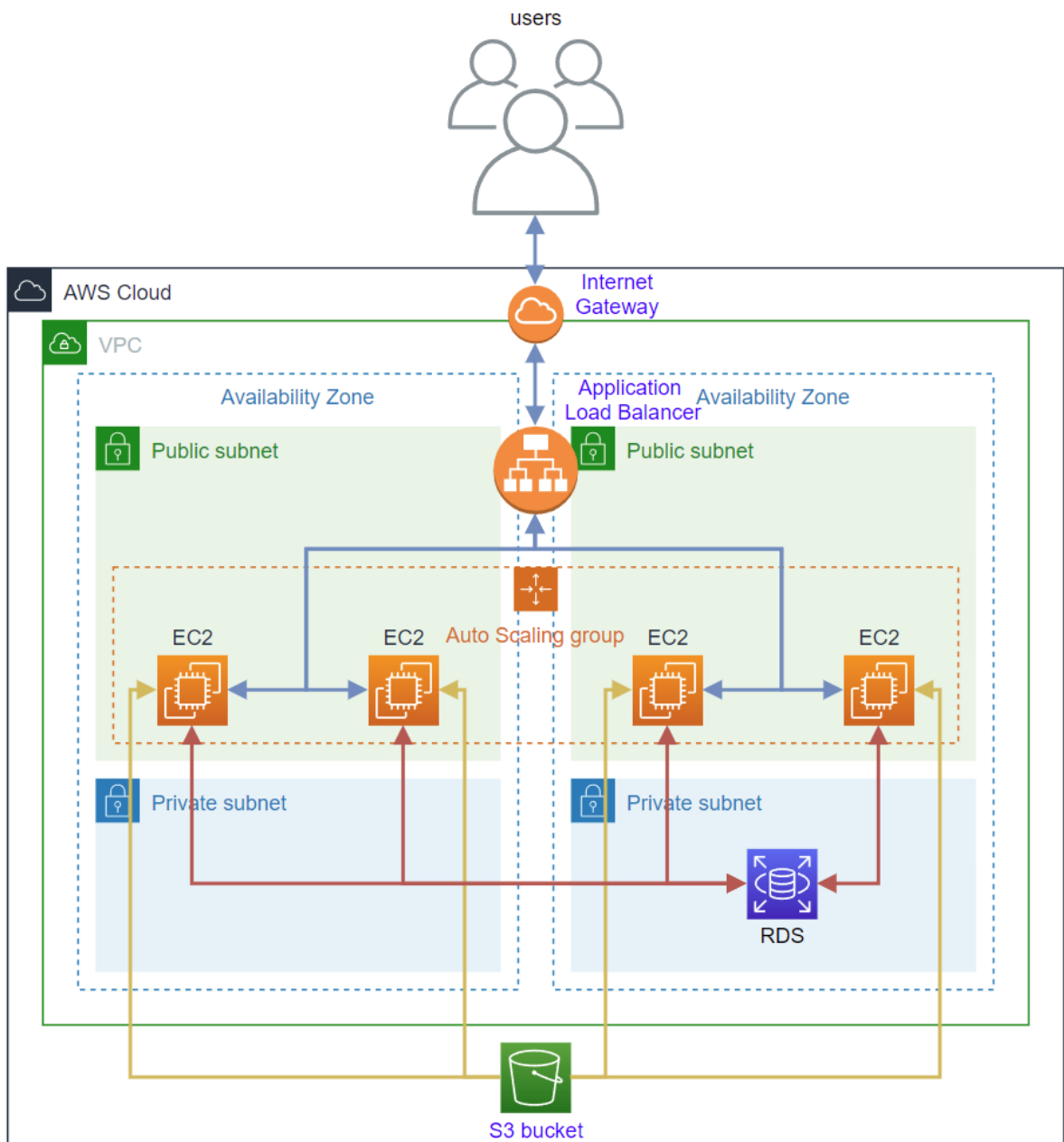
### *RDS*

Должна быть развернута приватная база данных на движке MySQL версии 12.x по Free tier шаблону.

## Архитектура:

На схеме ниже представлена референсная архитектура создаваемой Вами инфраструктуры. Ваше решение должно отвечать следующим требованиям:

- приложение должно быть отказоустойчивым на уровне одного региона (eu-central-1);
- инфраструктура должна автоматически масштабироваться в зависимости от числа запросов на каждый инстанс;
- класс инстансов (как EC2, так и RDS) должен быть t2.micro.



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |