

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

**Облачные вычисления**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль):

**Прикладные геоинформационные системы управления**

Уровень:

**Магистратура**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

 **Истомин Е.П.**

Утверждаю

Проректор по УР  **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением

Ученого совета института Информационных  
систем и геотехнологий

18 09 2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

18 06 2022 г., протокол № 06

Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Яготинцева Н.В.**

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_  
учебный год без изменений\*

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_.\_\_.2022 №\_\_**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год с изменениями (см. лист изменений)\*\*

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_.\_\_.2022 №\_\_**

\*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

\*\* Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – Получение теоретических знаний и практических навыков по архитектуре «облачных» технологий, способам и особенностям проектирования «облачных» сервисов, а также получение навыков разработки приложений для основных существующих «облачных» платформ.

#### **Задачи:**

- изучить виды, технологии облачных вычислений и области применения облачных вычислений;
- ознакомиться выбором технологий облачных вычислений;
- овладеть методикой проектирования систем на базе облачных вычислений;
- изучить архитектуру основных способов организации облачных вычислений;
- ознакомиться с разработкой программного обеспечения для работы с облачными вычислениями имитационными моделями БС;
- овладеть программными инструментами для решения задач с использованием облачных вычислений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается во 3 и 4 семестре, параллельно с такими дисциплинами как:

Геоинформационные технологии;  
Обработка и анализ геоданных;

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-4, ПК-

5

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры информационных систем	ПК-4.3 Использует программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	<i>Знать:</i> архитектуру основных способов организации облачных вычислений. <i>Уметь:</i> применять аналитические и имитационные методы для разработки программного обеспечения для работы с облачными вычислениями. <i>Владеть:</i> программными инструментами для решения задач с использованием облачных вычислений.
ПК-5. Способен обеспечивать разработку баз	ПК-5.3 Применяет современный отечественный	<i>Знать:</i> виды, технологии облачных вычислений и

данных	и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	области применения облачных вычислений. <i>Уметь:</i> выбирать технологии облачных вычислений. <i>Владеть:</i> методикой проектирования систем на базе облачных вычислений.
--------	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>84</b>
в том числе:	-
лекции	<b>28</b>
занятия семинарского типа:	
лабораторные занятия	<b>56</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>132</b>
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет/экзамен</b>

##### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел дисциплины	С е м е с т р	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций

			Ле кц ии	Лаб ора тор ные	С РС			
1	Основные понятия облачных вычислений	3	6	2	30	Доклад	<b>ПК-4</b>	ПК-4.3
2	Основы облачных вычислений	3	8	6	36	Опрос Доклад	<b>ПК-4</b>	ПК-4.3
3	Сетевые модели «облачных» сервисов	4	6	30	30	Сдача лабораторных работ	<b>ПК-5</b>	ПК-5.3
4	Облачные сервисы Microsoft и Google	4	8	18	36	Сдача лабораторных работ	<b>ПК-5</b>	ПК-5.3
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>132</b>	-	-	-

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия облачных вычислений

Введение. Основные характеристики. Область применения облачных вычислений. Масштабирование. Эластичность. Мультиотенантность. Аппаратные решения. Обзор операционных систем. Программные платформы. Виртуализация

#### Раздел 2. Основы облачных вычислений

Виды облачных вычислений. Инфраструктура как сервис Infrastructure-as-a-Service (IaaS) Модели виртуализации. Преимущества и риски, связанные с IaaS. Область применения IaaS. Платформа как сервис. Platform-as-a-Service (PaaS) Основные платформы Amazon EC2. Google Apps. Windows Azure. ПО как сервис. Software-as-a-Service (SaaS) Крупнейшие SaaS-решения. Преимущества и риски, связанные с SaaS. Область применения SaaS. Другие платформы. VMware. Salesforce.com. SAP Cloud Computing. IBM Cloud Computing Преимущества и недостатки. Область применения PaaS.

#### Раздел 3. Сетевые модели «облачных» сервисов

Архитектура. Методы разработки. Обзор решений. Публичное «облако». Архитектуры публичных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры публичного «облака». Область применения. Частное «облако» Архитектуры частных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры частного «облака». Область применения. Гибридное «облако» Архитектуры гибридных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры гибридного «облака». Область применения.

#### Раздел 4. Облачные сервисы Microsoft и Google

Обзор, описание возможности. Достоинства и недостатки.

### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

## Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
3	Планирование и настройка виртуального комплекса – по VirtualBox	12
3	Развёртывание инфраструктуры для обслуживания частных облачных сервисов на базе платформы OpenStack. Проект SuSe Cloud	12
3	Создание частного облачного хранилища при помощи ownCloud	12
3	Развёртывание изолированных приложений в облаке. Контейнеры. Docker	12
4	Облачные решения от microsoft. Windows azure	8

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля -60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

#### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

#### 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет и экзамен.**

Форма проведения зачета: *устно по вопросам*

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету:

##### ПК-4, ПК-5

1. Первый этап развития облачных технологий
2. Второй этап развития облачных технологий
3. Третий этап развития облачных технологий
4. Современное состояние технологий облачных вычислений
5. Классификация видов услуг на рынке облачных вычислений
6. Технологии, предвещающие облачные вычисления
7. Преимущества использования облачных вычислений в сравнении с традиционными технологиями автоматизации

8. Недостатки использования облачных вычислений в сравнении с традиционными технологиями автоматизации

ПК-5

9. Сектор SaaS - основные игроки рынка
10. Классификация предложений на рынке SaaS
11. Основные технологии, используемые в SaaS
12. Сектор PaaS - основные игроки рынка
13. Классификация предложений на рынке PaaS
14. Основные технологии, используемые в PaaS
15. Сектор IaaS - основные игроки рынка
16. Классификация предложений на рынке IaaS
17. Основные технологии, используемые в IaaS
18. Сектор DaaS - основные игроки рынка
19. Классификация предложений на рынке DaaS
20. Основные технологии, используемые в DaaS
21. Сектор HaaS - основные игроки рынка
22. Классификация предложений на рынке HaaS
23. Основные технологии, используемые в HaaS

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

ПК-4, ПК-5

1. Первый этап развития облачных технологий
2. Второй этап развития облачных технологий
3. Третий этап развития облачных технологий
4. Современное состояние технологий облачных вычислений
5. Классификация видов услуг на рынке облачных вычислений
6. Технологии, предваряющие облачные вычисления
7. Преимущества использования облачных вычислений в сравнении с традиционными технологиями автоматизации
8. Недостатки использования облачных вычислений в сравнении с традиционными технологиями автоматизации

ПК-5

9. Сектор SaaS - основные игроки рынка
10. Классификация предложений на рынке SaaS
11. Основные технологии, используемые в SaaS
12. Сектор PaaS - основные игроки рынка
13. Классификация предложений на рынке PaaS
14. Основные технологии, используемые в PaaS
15. Сектор IaaS - основные игроки рынка
16. Классификация предложений на рынке IaaS
17. Основные технологии, используемые в IaaS
18. Сектор DaaS - основные игроки рынка
19. Классификация предложений на рынке DaaS
20. Основные технологии, используемые в DaaS
21. Сектор HaaS - основные игроки рынка
22. Классификация предложений на рынке HaaS
23. Основные технологии, используемые в HaaS
24. Платформа Google App Engine - обзор технологии
25. Возможности разработки в среде Google App Engine
26. СУБД BigTable и язык запросов GQL
27. Платформа Windows Azure - обзор технологии
28. Проектирование с использованием .Net в среде Windows Azure

29. Технологии фреймворков в облачных вычислениях
30. Проблемы масштабирования СУБД в облачных вычислениях
31. Основные технологии виртуализации
32. Фреймворк Ruby on Rails - обзор технологии
33. Облачный сервис Heroku - обзор технологии
34. Виртуальные машины VMware - обзор технологии
35. Применение платформенных решений в современном проектировании информационных систем
36. Основные архитектуры виртуальных серверов баз данных
37. Облачный веб-хостинг - обзор технологии
38. Применение возможностей технологии облачных вычислений в разработке мобильных приложений
39. Проблемы обеспечения безопасности в облачных сервисах
40. Перспективы развития технологий облачных вычислений в России

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Сдача лабораторных работ	0-40
Опрос	0-30
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 7.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-8
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-2
<b>ИТОГО</b>	<b>0-15</b>

Таблица 8.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	60-100
Незачтено	0-59

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39



## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Облачные вычисления».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

- 1) Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Аппаратно-программные средства геоинформационного обеспечения поддержки решений в рамках рационального природопользования. – СПб, СпецЛит, 2016.[Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf)
- 2) Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 333 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/30EFD590-1608-438B-BE9C-EAD08D47B8A8](http://www.biblio-online.ru/book/30EFD590-1608-438B-BE9C-EAD08D47B8A8).
- 3) Клементьев, И.П. Введение в облачные вычисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Клементьев, В.А. Устинов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 310 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100686>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература

- 1) Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 159 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC](http://www.biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC).
- 2) Гаврилова, И.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Гаврилова, О.Е. Масленникова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2013. — 282 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44749>.
- 3) Сафонов, В.О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.О. Сафонов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 330 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100366>. — Загл. с экрана.

### 8.3. Перечень программного обеспечения

- Операционная система: Windows, Linux
- Офисный пакет: Microsoft Office
- VBox
- **OpenStack**
- ownCloud
- Docker

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

- Электронная библиотека ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

- Электронная библиотека ЭБС «БИБЛИООНЛАЙН» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// biblio-online.ru/](https://biblio-online.ru/)

#### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

- Электронно-библиотечная система elibrary
- База данных Web of Science
- База данных Scopus

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования.

Учебная лаборатория прикладных информационных технологий – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и выходом в ЭИОС.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.