

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ / CLOUD COMPUTING»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровые технологии, сети и большие данные / Information technologies, networks and big data

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Григорьев Станислав
Валентинович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дорофеев Андрей
Сергеевич
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Облачные вычисления / Cloud Computing» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен организовать управление ресурсами и процессами при проектировании информационных систем	ПК-3.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.7	Применяет современные облачные технологии в процессе обработки трудоёмких вычислительных задач и хранения результатов их вычислений содержащих большие объёмы данных	Знать методы и модели облачных вычислений в решении нестандартных задач технологической, естественнонаучной и социально-экономической сферы Уметь управлять аналитическими работами, проводить анализ решения нестандартных задач в области компьютерных сетей и телекоммуникационных систем Владеть инструментами облачных вычислений сетевых метрик и сетевой визуализации технологических, естественнонаучных и социально-экономических систем.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Облачные вычисления / Cloud Computing» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Блокчейн-приложения / Blockchain Applications», «Моделирование архитектуры предприятия / Enterprise Architecture Modeling», «Распределённые вычисления / Distributed Computing», «Компьютерные сети / Computer Networking»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Pre-Degree Training», «Производственная практика: научно-исследовательская работа / Scientific Research and Manufacturing Training»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	184	184
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы облачных вычислений	1	2					2, 4	56	Тест
2	Архитектура и инфраструктура облачных решений	2	2	1	4					Тест
3	Технологии виртуализации и контейнеризации	3	2	2	4					Тест
4	Оркестрация и управление контейнерами	4	2	3	4			1, 3	128	Тест
5	Сетевые технологии и безопасность в облаке	5	2							Тест
6	Облачные хранилища и обработка данных	6	2							Тест
7	Мониторинг, DevOps и автоматизация	7	2	4	4					Тест
8	Облачные платформы и перспективы развития	8	2							Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				184	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы облачных вычислений	Понятие и эволюция облачных технологий. Характеристики облаков: масштабируемость, эластичность, доступность. Модели обслуживания (IaaS, PaaS, SaaS). Типы облаков: публичные, частные, гибридные. Сферы применения.
2	Архитектура и инфраструктура облачных решений	Компоненты облачной архитектуры. Центры обработки данных. Аппаратные и программные слои. Облачные ресурсы: вычисления, хранилище, сети. Основы отказоустойчивости и масштабируемости.
3	Технологии виртуализации и контейнеризации	Виртуализация вычислений, памяти и хранилищ. Гипервизоры. Виртуальные машины. Контейнеры: принципы работы, преимущества. Docker: образы, команды, Dockerfile. Контейнерные реестры.
4	Оркестрация и управление контейнерами	Kubernetes: архитектура, сущности (pods, nodes, services), конфигурация кластеров. Масштабирование, обновления, отказоустойчивость. Интеграция с облачными провайдерами.
5	Сетевые технологии и безопасность в облаке	Облачные сети, маршрутизация, VPN, балансировка нагрузки. Идентификация и управление доступом (IAM). Шифрование данных, firewall, аудит. Практики обеспечения безопасности.
6	Облачные хранилища и обработка данных	Типы хранения: объектное, блочное, файловое. Сервисы хранения в AWS, Azure, GCP. Поточковая и пакетная обработка данных. Поддержка больших данных в облаке.
7	Мониторинг, DevOps и автоматизация	Инструменты мониторинга: Prometheus, Grafana, CloudWatch. CI/CD и DevOps-подходы. Инфраструктура как код (Terraform, Ansible). Автоматизация развертывания и обновлений.
8	Облачные платформы и перспективы развития	Обзор AWS, Azure, GCP: основные сервисы и отличия. Стоимостные модели, лицензирование, SLA. Serverless, edge computing, облака для AI и IoT. Экологические аспекты. Будущее облачных вычислений.

4.3 Перечень лабораторных работ**Семестр № 3**

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Введение и развёртывание виртуальных ресурсов в облаке	4
2	Контейнеризация и работа с Docker	4
3	Оркестрация контейнеров с Kubernetes	4
4	Автоматизация и мониторинг облачной	4

	инфраструктуры	
--	----------------	--

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	64
2	Подготовка к зачёту	36
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	64
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения интерактивная демонстрация способа решения типовой проблемы, метод проектов, лекция-дискуссия.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Григорьев С.В. Облачные вычисления / Cloud Computing / Электронный курс/ URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1915>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Barrie Sosinsky. Cloud Computing Bible. – Wiley Publishing, Inc., 2011.
2. Rajkumar Buyya, Christian Vecchiola, S. Thamarai Selvi. Mastering Cloud Computing: Foundations and Applications Programming. – Morgan Kaufmann, 2013.
3. Thomas Erl. Cloud Computing: Concepts, Technology Architecture. – Prentice Hall, 2013.
4. George Reese. Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud. – O'Reilly Media, 2009.
5. Michael J. Kavis. Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS). – Wiley, 2014.
6. Amazon Web Services. AWS Cloud Practitioner Essentials. – Amazon Training and Certification, актуальная онлайн-версия.
7. Microsoft Learn. Azure Fundamentals. – Microsoft Corporation, актуальные онлайн-ресурсы.
8. Kubernetes Documentation. The Kubernetes Book. – Online Documentation, CNCF, актуальная версия.
9. Артем Муха. Облачные вычисления и виртуализация: Учебное пособие. – БХВ-Петербург, 2019.
10. Андрей Костюк. Docker и Kubernetes. Контейнеризация приложений и DevOps-практики. – Диалектика, 2021.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Последовательность тестовых случаев в порядке выполнения и любые связанные с ними действия, которые могут потребоваться для настройки начальных предварительных условий, а также любые завершающие действия после выполнения.

Критерии оценивания.

Критерии оценки теста включают в себя количество правильных ответов и соответствие заданным требованиям. Оценка "отлично" ставится за 90-100% правильных ответов, "хорошо" за 70-89%, "удовлетворительно" за 50-69%, и "неудовлетворительно" за менее 50%.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.7	Демонстрирует знание методов и моделей облачных вычислений в решении нестандартных задач, умение конвертировать данные, описывающие сетеподобные и несетеподобные системы, объекты и процессы в комплексные сети; инструментами облачных вычислений сетевых метрик и сетевой визуализации технологических, естественнонаучных и социально-экономических систем.	Устное собеседование и практические задания.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине «Облачные вычисления» ставится по результатам выполнения лабораторных работ, посещения лекций и ответов на вопросы из билета к зачету. Для

допуска к зачету студент должен выполнить и защитить все лабораторные работы. На зачете студент должен устно ответить на вопросы билета, а также быть способен описать процедуру создания того или иного объекта по тематике вопроса по требованию преподавателя.

Студент вправе не отвечать на вопросы билета и получить зачет, если не пропустил ни одной лекции по дисциплине в течение семестра и активно работал на лабораторных. Если студент пропустил не более 2 лекций, он может ответить только на один из вопросов билета по своему выбору, чтобы получить зачет. Допускается письменный ответ на вопросы билета на зачете (по решению преподавателя).

Контрольные вопросы к зачету по дисциплине «Облачные вычисления»:

1. Что такое облачные вычисления? Назовите основные характеристики.
2. Перечислите модели предоставления облачных услуг (IaaS, PaaS, SaaS) и поясните каждую.
3. Различия между публичным, частным и гибридным облаком.
4. Какие задачи решаются с помощью облачных вычислений?
5. Что такое виртуализация и какова её роль в облачных технологиях?
6. Опишите архитектуру типичной облачной платформы.
7. Что такое гипервизор? Примеры гипервизоров.
8. Преимущества и недостатки облачных решений по сравнению с традиционными инфраструктурами.
9. Какие существуют способы обеспечения безопасности в облаке?
10. Что такое масштабируемость и эластичность в облаке? Примеры.
11. Принцип работы контейнеризации. Различие между контейнерами и виртуальными машинами.
12. Назначение Docker и его роль в облачной инфраструктуре.
13. Что такое Kubernetes и для чего он используется?
14. Объясните понятие "инфраструктура как код" (Infrastructure as Code).
15. Что такое отказоустойчивость и как она достигается в облаке?
16. Опишите жизненный цикл виртуальной машины в облаке.
17. Примеры облачных провайдеров и их основные сервисы.
18. Как осуществляется мониторинг и управление ресурсами в облачной среде?
19. Что такое облачное хранилище и какие типы существуют?
20. В чем заключается разница между вертикальным и горизонтальным масштабированием?
21. Назначение API в облачных платформах. Примеры использования.
22. Что такое billing system в облаке и как осуществляется тарификация?
23. Основы DevOps в контексте облачных вычислений.
24. Как реализуются резервное копирование и восстановление данных в облаке?
25. Принципы обеспечения соответствия (compliance) и конфиденциальности в облаке.
26. Какие риски связаны с использованием облачных решений и как ими управлять?

Пример задания:

Вопросы на зачет.

1. Как реализуются резервное копирование и восстановление данных в облаке?

2. Принципы обеспечения соответствия (compliance) и конфиденциальности в облаке.
3. Какие риски связаны с использованием облачных решений и как ими управлять?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знания инструментальных средств и технологий облачных вычислений, архитектурных решений и подходов к построению облачных инфраструктур. Умеет использовать стандарты, сервисы и библиотеки облачных платформ; на практике развертывает и настраивает облачные ресурсы. Уверенно применяет современное программное обеспечение для управления вычислительными ресурсами, хранения и обработки данных в облаке, а также для автоматизации процессов развертывания и масштабирования.	Наличие грубых ошибок в ответах на вопросы, непонимание сущности излагаемого вопроса.

7 Основная учебная литература

1. Ledin J. Modern Computer Architecture and Organization: Learn X86, ARM, and RISC-V Architectures and the Design of Smartphones, PCs, and Cloud Servers / J. Ledin, 2022. - 667.
2. Wijaya A. Data Engineering with Google Cloud Platform: A Practical Guide to Operationalizing Scalable Data Analytics Systems on GCP / A. Wijaya, 2022. - 440.
3. Eagar G. Data Engineering with AWS: Learn How to Design and Build Cloud-based Data Transformation Pipelines Using AWS / G. Eagar, 2021. - 482.
4. Dorantes C. A. Hands-On G Suite for Administrators. Build and Manage Any Business on Top of the Google Cloud Infrastructure / C. A. Dorantes, 2019. - 295.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Клементьев И. П. Введение в облачные вычисления / И. П. Клементьев, В. А. Устинов, 2016. - 310.
2. Савельев А. О. Введение в облачные решения Microsoft / А. О. Савельев, 2016. - 230.
3. Баланов А. Н. Облачные технологии : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 204.
4. Риз Д. Облачные вычисления : пер. с англ. / Д. Риз, 2011. - 278.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Windows Server 2019 (Standard Core/Datacenter Core) (updated September 2019) 64 Bit Russian
2. Office 2019 Pro Plus
3. Astra Linux Special Edition ПУСБ.10015-01
4. Intel Cluster Studio for Linux Single Academic for 3 years_поставка 2011

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Системный блок (S1150Intel G3430 3300Mhz)(graphics 1150Mhz) BOX/MB S1150
2. Компьютер Intel Core i3 3220/DDR3 4Gb/Hdd 1Tb/GF 1Gb/DVD+RW/Sound Net km/LCD23"/
3. Проектор Epson EB-W04LCD.WXGA 1280*800.3000:1.2800 ANSI Lumens