

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2025 12:26:00
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта**
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Современные устройства центров обработки больших данных» входит в программу магистратуры «Управление данными и искусственный интеллект» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 18 тем и направлена на изучение формирования у студентов глубокого понимания архитектуры, функционирования, интеграции и управления современными центрами обработки данных (ЦОД), предназначенными для хранения, анализа и передачи больших объёмов информации. Курс включает аппаратно-программные комплексы, новые тенденции энергоэффективности, модульности, виртуализации и устойчивости инфраструктуры под требования масштабируемых AI/Big Data-систем. Значительное внимание уделяется взаимодействию с облачными платформами, гибридными решениями, вопросам безопасности, управления жизненным циклом оборудования и соединениям с экосистемами машинного обучения и аналитики. Содержание не дублирует и не пересекается с курсами по сетям, базовым БД или классическому инфокоммуникационному оборудованию.

Целью освоения дисциплины является научить студентов проектировать, оценивать, анализировать и управлять современными инфраструктурными решениями центров обработки больших данных; грамотно подбирать аппаратные и программные компоненты на основе задач AI, обеспечивать отказоустойчивость, кибербезопасность, гибкость и масштабируемость, интеграцию с облачными сервисами, а также анализировать экономические, экологические и эксплуатационные аспекты их жизненного цикла.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Современные устройства центров обработки больших данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Знает принципы применения цифровых технологий для сбора, отбора и обобщения информации; УК-7.2 Умеет применять цифровые технологии для поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области профессиональной деятельности; УК-7.3 Владеет навыками применения цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области профессиональной деятельности;
ПК-1	Способен разрабатывать и применять алгоритмы интеллектуальной обработки	ПК-1.2 Умеет модифицировать алгоритмы интеллектуальной обработки данных; ПК-1.3 Имеет навыки использования и применения

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	данных для решения задач профессиональной деятельности	существующих и модифицированных систем хранения и анализа данных, алгоритмов интеллектуальной обработки данных для решения задач профессиональной деятельности;
ПК-3	Способен разрабатывать новые модели и методы искусственного интеллекта на основе системного анализа и научных исследований в области машинного обучения и нейросетей	ПК-3.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах научных исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Современные устройства центров обработки больших данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Современные устройства центров обработки больших данных».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Методы машинного обучения (продвинутый курс); Глубокое обучение для NLP; Генеративный искусственный интеллект; Преддипломная практика;
ПК-1	Способен разрабатывать и применять алгоритмы интеллектуальной обработки данных для решения задач профессиональной деятельности		Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Глубокое обучение для NLP; <i>Искусственный интеллект и интернет вещей**</i> ; Генеративный искусственный интеллект;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Методы анализа и хранения больших данных; Большие языковые модели (на основании трансформеров); Методы оптимизации; <i>Искусственный интеллект по отраслям**</i> ;
ПК-3	Способен разрабатывать новые модели и методы искусственного интеллекта на основе системного анализа и научных исследований в области машинного обучения и нейросетей		Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа (учебная); Научно-исследовательская работа (производственная); Генеративный искусственный интеллект; <i>Искусственный интеллект в финансах**</i> ; <i>Искусственный интеллект в компьютерных играх**</i> ; <i>Искусственный интеллект по отраслям**</i> ; Управление проектами в сфере искусственного интеллекта;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные устройства центров обработки больших данных» составляет «3» зачетные единицы.
Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	
		1	
Контактная работа, ак.ч.	36	36	
Лекции (ЛК)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	72	72	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0	0	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	
	зач.ед.	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Архитектура и физические основы современных ЦОД для Big Data & AI	1.1	Топологии и физическая организация современных ЦОД: стандарты, модульность, масштабируемость	ЛК
		1.2	Серверное оборудование: GPU/TPU-решения, blade-серверы, hyperconverged infrastructure	ЛК
		1.3	Системы хранения: NVMe, SSD, распределённые и объектные сториджи, новые тенденции хранения для AI/Big Data	ЛК
		1.4	Анализ проектных решений ЦОД для задач искусственного интеллекта: выбор архитектуры под нагрузку	СЗ
		1.5	Разбор современных платформ и устройств хранения: сравнение топовых решений с позиции latency, throughput, отказоустойчивости	СЗ
		1.6	Семинар-кейс: моделирование физической топологии ЦОД для разных типов данных (структурированные, мультимодальные, потоковые)	СЗ
Раздел 2	Виртуализация, облачные сервисы и управление вычислениями в ЦОД	2.1	Виртуализация ресурсов: гипервизоры, контейнеризация, orchestration (VMware, KVM, Docker, Kubernetes)	ЛК
		2.2	Интеграция с облачными и гибридными средами: публичные, частные, edge-и federated-ЦОД	ЛК
		2.3	Жизненный цикл ИИ-сервиса в ЦОД: мониторинг, автоматизация, стратегии апгрейда и балансировки	ЛК
		2.4	Практика выбора и сравнительного анализа платформ виртуализации под задачи Big Data и AI	СЗ
		2.5	Кейсы управления mixed workloads: распределение ресурсов, миграция, scaling up и balancing между on-prem и облаком	СЗ
		2.6	Разбор инцидентов производительности и ролевая игра по автоматизации мониторинга в современных ЦОД	СЗ
Раздел 3	Безопасность, энергоэффективность, инновации и эксплуатационный менеджмент	3.1	Кибербезопасность в инфраструктуре ЦОД: угрозы, стандарты (ISO/IEC), zero-trust архитектура	ЛК
		3.2	Энергоэффективность и экологические аспекты: "зелёные" ЦОД, охлаждение, power usage effectiveness (PUE), оптимизация жизненного цикла	ЛК
		3.3	Тенденции и инновации: edge-вычисления, quantum-ready data centers, AI-driven operations	ЛК
		3.4	Разбор типовых структур безопасности, моделирование и аудит угроз, практика compliance	СЗ
		3.5	Групповой анализ проектов "зелёных" ЦОД и дискуссия о балансах затрат/экологии	СЗ
		3.6	Семинар-презентация: инновационные решения для next-gen ЦОД (edge, автономные, квантоустойчивые)	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Прохоров А., Рахматуллин С. Научное редактирование: Константин Королев, Игорь Дорофеев. Центры обработки данных. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое. – М.: ООО «АльянсПринт», 2021. – 416 стр., 173 ил. ISBN 978-5-98094-009-6. URL: <https://consyst-os.ru/data-center-book>

2. Эксплуатация ЦОД: практическое руководство / Константин Нагорный, Андрей Чеснов, Тарас Чирков; Linx, Координационный совет по ЦОДам и облачным технологиям. - Москва: Альпина ПРО, 2024. - 318 с.: ил. ISBN: 978-5-206-00256-0

Дополнительная литература:

1. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных: учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145102>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Современные устройства центров обработки больших данных».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.