

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:22:08
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

ОНТОЛОГИЯ И ГРАФЫ ЗНАНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Онтология и графы знаний» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 36 тем и направлена на изучение формирования у студентов компетенций по моделированию и представлению знаний с использованием онтологий, а также по работе с графовыми структурами для хранения, обработки и интерпретации семантических данных. Курс дает представление о концепциях семантической паутины, языках описания знаний, графовых базах данных, а также принципах интеграции онтологического подхода в системы искусственного интеллекта и анализа данных.

Целью освоения дисциплины является сформировать у студентов теоретические и практические знания о методах формализации, структурирования и обработки знаний в виде онтологий и графов знаний, научить строить и использовать онтологические модели и графовые базы для решения задач ИИ, анализа информации, интеграции гетерогенных данных и поддержки рассуждений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Онтология и графы знаний» 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)
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью, технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла; ОПК-4.2 Умеет осуществлять управление проектами информационных систем; ОПК-4.3 Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Онтология и графы знаний» относится к обязательной части 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 «Онтология и графы знаний».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью, технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная);	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная);

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Онтология и графы знаний» составляет «4» 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)
			5
Контактная работа, ак.ч.	72		72
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

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	Теоретические основы онтологий и графов знаний	1.1	Понятие знаний: формализация и структура	ЛК
		1.2	Онтологии: определение, цели, роль в искусственном интеллекте	ЛК
		1.3	Классификация онтологий и моделирование предметных областей	ЛК
		1.4	Семантическая паутина и стандарты представления знаний (RDF, OWL)	ЛК
		1.5	Графовые структуры данных: вершины, ребра, типы графов	ЛК
		1.6	Сравнение графов знаний с классическими графами	ЛК
		1.7	Обсуждение примеров онтологий в различных сферах	СЗ
		1.8	Выделение понятий и отношений для предметной области	СЗ
		1.9	Анализ стандартов RDF и OWL	СЗ
		1.10	Построение простейшего графа знаний "вручную"	СЗ
		1.11	Кейс: отличие семантического графа от обычной сети	СЗ
Раздел 2	Технологии и инструменты построения онтологий и графов знаний	2.1	Языки описания знаний: RDF, OWL, RDFS	ЛК
		2.2	Инструменты построения и визуализации онтологий (Protégé, WebVOWL)	ЛК
		2.3	Графовые базы данных: основные концепции, Neo4j, Stardog, AllegroGraph	ЛК
		2.4	Запросы к графам знаний: язык SPARQL	ЛК
		2.5	Интеграция внешних данных и автоматическое построение графов	ЛК
		2.6	Качественные и количественные метрики онтологий	ЛК
		2.7	Практика моделирования онтологии в Protégé	СЗ
		2.8	Знакомство с основами SPARQL	СЗ
		2.9	Визуализация графов знаний в специальных инструментах	СЗ
		2.10	Работа с графовой БД: загрузка и запрос искусственных графов	СЗ
		2.11	Реализация простого графового API	СЗ
		2.12	Групповой мини-проект: моделирование своей предметной онтологии	СЗ
Раздел 3	Применение онтологий и графов знаний в задачах ИИ	3.1	Онтологии в информационном поиске, обработке естественного языка	ЛК
		3.2	Роль графов знаний в построении рекомендательных систем	ЛК
		3.3	Семантический вывод и рассуждение на графах знаний	ЛК
		3.4	Интеграция графов знаний с ML/AI: гибридные подходы	ЛК
		3.5	Распределенные графы знаний и Big Data	ЛК
		3.6	Перспективы развития: открытые графы знаний, Онтологии в Web 3.0	ЛК
		3.7	Разработка и анализ рекомендательной системы на основе графа знаний	СЗ
		3.8	Кейсы: применение онтологий в NLP и поисковых задачах	СЗ
		3.9	Практика построения семантических	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			рассуждений (инференсы)	
		3.10	Групповая работа: интеграция графа знаний с внешними источниками/ML	СЗ
		3.11	Разбор реальных крупных графов знаний (DBpedia, Wikidata, Google Knowledge Graph)	СЗ
		3.12	Итоговый семинар: обсуждение трендов, сложностей, путей применения	СЗ
		3.13	Презентация итоговых мини-проектов и экспериментов	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. Цуканова, Н. И. Онтологическая модель представления и организации знаний: учебное пособие / Н. И. Цуканова. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-9912-0454-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111114>

2. Современные технологии и средства построения графа знаний: учебно-методическое пособие / А. А. Артамонов, Р. Р. Тукумбетова, К. В. Ионкина, М. С. Улизко.

— Москва: НИЯУ МИФИ, 2023. — 44 с. — ISBN 978-5-7262-2925-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355502>

Дополнительная литература:

1. Серый А.С. ДОВЕРИЕ К ДАННЫМ ПРИ ПОПОЛНЕНИИ ОНТОЛОГИЙ И ГРАФОВ ЗНАНИЙ // Онтология проектирования. 2023. Выпуск номер 1 (47) том 13, С.113-124

2. Волкова И.А., Шамаева Е.Д. ЭКСКУРС В ГРАФЫ ЗНАНИЙ // International Journal of Open Information Technologies. 2023. Выпуск номер 3 том 11, С.75-83

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 «Онтология и графы знаний».

* - 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.