

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Онтологическая инженерия

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии проектирования программного обеспечения

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 10.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Онтологическая инженерия» познакомиться с еще одним, более комплексным способом представления данных — «связанными данными» (Linked Data) или «знаниями» (knowledge) и преимуществами его использования в исследовательских задачах. Курс посвящён работе с модулями для извлечения и структурирования информации, базами знаний, а также валидации извлеченных данных и моделей. Часть курса посвящена изучению основ построения онтологий, и понятий «класс», «объект», «связь», «наследование», «знание» и «граф» и «предметная область».

Задачи данной дисциплины:

- изучение основных принципов извлечения и структурирования информации из неструктурированных данных (изображения, текст);
- применение средства языка Python для работы со связанными данными (Linked Data);
- построение онтологий и графов знаний на основе извлеченных данных;
- изучение особенностей и преимуществ использования связанных данных в исследованиях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-9 - Способен формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- разницу между данными и знаниями;
- теоретические основы онтологического инжиниринга.

Уметь:

- формулировать исследовательскую задачу и обосновать использование связанных данных в ней.

Владеть:

- навыком применения библиотек языка Python для построения графов знаний и онтологий;
- навыком применения библиотек языка Python для извлечения информации из текста;
- навыком применения библиотек языка Python для валидации извлеченных знаний и моделей извлечения/структурирования данных.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	36	36
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа	18	18

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 108 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Данные и знания. Рассматриваемые вопросы: - информация, данные и знания; - основные отличия данных и знаний.
2	Основные способы формального представления знаний. Рассматриваемые вопросы: - основные способы представления знаний: фреймы, сценарии, продукции; - семантические сети; - шкалы; - лингвистические шкалы; - классические и неклассические логики и вывод на знаниях; - формальные модели различных классов.
3	Место онтологий в инженерии знаний. Рассматриваемые вопросы: - место онтологий в инженерии знаний; - взаимосвязи онтологического инжиниринга и семантических технологий с компьютерной лингвистикой.
4	Введение в инженерию знаний. Рассматриваемые вопросы: - что такое “knowledge” и “linked data”; - графы как способ репрезентации информации, их проблемы и возможности; - онтологии; - знакомство с терминами; - обзор на технологии.
5	Графы знаний. - более детальное погружение в концепт “knowledge graph”; - возможности применения; - создание графа из предложенных данных; - демонстрация возможностей его использования в рамках задачи.
6	Организация знаний. - онтологии vs графы знаний vs тезаурусы; - иерархия концептов внутри онтологии; - дизайн онтологий, их проблемы.
7	Онтологический инжиниринг. - построение онтологии из заданных данных.
8	Knowledge mining. - сравнение подходов и случаев использования Information Retrieval, Information Extraction и Knowledge extraction .
9	Базы знаний. - базы знаний; - как организовать данные , извлеченные в процессе knowledge mining/ information extraction.
10	Knowledge + systems evaluation.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- как оценить извлеченную информацию и работу системы извлечения знаний.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Моделирование данных. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки моделирования данных с помощью библиотек языка Python.
2	Онтология. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки построения онтологии с помощью библиотек языка Python.
3	Граф знаний. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки построения графа знаний с помощью библиотек языка Python.
4	Оценка работы системы. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки оценки разработанной системы извлечения знаний.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Построение онтологии в предметной области «Рекламный брокер».
2. Построение онтологии в предметной области «Статическое хранилище».
3. Построение онтологии в предметной области «Система рассылки».
4. Построение онтологии в предметной области «Auth0 провайдер».
5. Построение онтологии в предметной области «Фиды».
6. Построение онтологии в предметной области «Процессинг».
7. Построение онтологии в предметной области «Мессенджер».

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Т. А. Gavrilova, S. V. Zhukova Knowledge Engineering: Learning and Application Guide. Санкт-Петербург : СПбГУ, 2012. - 133 с.	https://e.lanbook.com/book/47533
2	Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения : учебное пособие / Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич, В. Д. Соловьев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 207 с. — ISBN 978-5-9963-0007-5.	https://e.lanbook.com/book/100277 (дата обращения: 1.11.2022). – Текст : электронный
3	Лутошкина, Н. В. Модели знаний и онтологии : учебное пособие / Н. В. Лутошкина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/195144 (дата обращения: 1.11.2022). – Текст : электронный
4	Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г. В. Рыбина. — Москва : Финансы и статистика, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-00184-030-5.	https://e.lanbook.com/book/179826 (дата обращения: 1.11.2022). – Текст : электронный

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Документация по Jupyter Notebook (<https://docs.jupyter.org/en/latest/>)

Документация по Blazegraph (<https://github.com/blazegraph/database/wiki>)

Документация по TorchKGE (<https://torchkge.readthedocs.io/en/latest/>)

Документация по Owlready2 (<https://owlready2.readthedocs.io/en/v0.37/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Прикладное программное обеспечение

Microsoft Office

Python 3.10

PyTorch

PyCharm

Jupyter Notebook

Blazegraph
TorchKGE
Owlready2

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса, сервер с графическим ускорителем с ядрами CUDA.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 1 семестре.

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

И.С. Разживайкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева