

**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): Искусственный интеллект и предиктивная аналитика в транспортных системах

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: 01.09.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Онтологическая инженерия» познакомиться с принципами извлечения и структурирования информации из неструктурированных данных, накопления баз знаний, а также валидации и оценки извлеченных данных и моделей.

Задачи дисциплины:

- изучить способы представления и формализации знаний, особенности и преимущества использования связанных данных в исследованиях;
- познакомиться с процессом исследования информации, формирования и описании онтологии, построения графов знаний на основе извлеченных данных .

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-3** - Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

**ПК-1** - Способен осуществить сбор бизнес-требований, формировку функциональных требований и требований к среде эксплуатации для разрабатываемой интеллектуальной системы.

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

**Знать:**

- разницу между данными и знаниями;
- теоретические основы онтологического инжиниринга;
- модели структурирования данных и особенности извлечения знаний из текста, изображений.

**Уметь:**

- формулировать исследовательскую задачу и обосновать использование связанных данных в ней.
- применять полученные знания для построения графов знаний и онтологий на основе извлеченных данных

**Владеть:**

- навыком применения библиотек языка Python для извлечения знаний из текста.

### 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	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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	Место онтологии в инженерии знаний. Рассматриваемые вопросы: - онтологии в компьютерных системах;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные принципы построения онтологии; - общая методология построения онтологической инженерии.
2	<b>Представление знаний.</b> Рассматриваемые вопросы: - информация, данные и знания, взаимосвязь и основные отличия терминов; - основные способы представления знаний: правила, сценарии, продукции, семантические сети, фреймы.
3	<b>Формализация знаний.</b> Рассматриваемые вопросы: - лексикографическое, формально-языковое и логико-интуитивное описание знаний; - связанные данные и знания; - триплет: субъект, объект, предикат.
4	<b>Граф знаний.</b> Рассматриваемые вопросы: - графы как способ репрезентации информации, их проблемы и возможности; - создание графа знаний из предложенных данных; - построение графа знаний средствами языка Python.
5	<b>Языки описания онтологий.</b> Рассматриваемые вопросы: - построение онтологии из заданных данных; - представление знаний средствами языков RDF, OWL, XML; - построение онтологии средствами языка Python.
6	<b>Интеллектуальный анализ.</b> Рассматриваемые вопросы: - структурированные и неструктурированные данные; - принципы извлечения и структурирования информации из неструктурированных данных (изображения, текст); - сравнение подходов Information Retrieval, Information Extraction и Knowledge extraction; - способы оценки извлеченной информации и работы системы извлечения знаний.
7	<b>Базы данных интеллектуальных систем.</b> Рассматриваемые вопросы: - организация хранения связанных данных; - интеграция разнородных источников данных; - отображение связанных данных на реляционные базы данных.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Моделирование данных.</b> В рамках выполнения практических работ студент получит навыки моделирования данных с помощью библиотек языка Python.
2	<b>Построение графа знаний.</b> В рамках выполнения практических работ студент получит навыки построения графа знаний с помощью библиотек языка Python.
3	<b>Описание онтологии.</b> В рамках выполнения практических работ студент получит навыки описания онтологии средствами языков RDF

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Описание онтологии. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки описания онтологии средствами языков OWL, XML.
5	Построение онтологии. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки построения онтологии с помощью библиотек языка Python.
6	Оценка работы системы. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки оценки разработанной системы извлечения знаний.
7	Организация хранения. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки хранения связанных данных формата RDF.
8	Организация хранения. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки хранения связанных данных в реляционных базах данных.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

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	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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100277">https://e.lanbook.com/book/100277</a> (дата обращения: 1.11.2022). — Текст : электронный
2	Лутошкина, Н. В. Модели знаний и онтологии : учебное пособие / Н. В. Лутошкина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 80 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/195144">https://e.lanbook.com/book/195144</a> (дата обращения: 1.11.2022). — Текст : электронный
3	Gavrilova, T. A. Knowledge Engineering: Learning and Application Guide / T. A. Gavrilova, S. V. Zhukova. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2012. — 133 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/47533">https://e.lanbook.com/book/47533</a> (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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/179826">https://e.lanbook.com/book/179826</a> (дата обращения: 1.11.2022). — Текст : электронный

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

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

Прикладное программное обеспечение  
 Браузер Microsoft Internet Explorer или его аналоги  
 Пакет офисных программ Microsoft Office или его аналоги  
 Среда разработки PyCharm Community Edition

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

Для лекционных занятий – наличие компьютерной техники и набора демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект 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:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.  
кафедры «Цифровые технологии  
управления транспортными  
процессами»

В.Е. Нутович

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

Е.А. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова