

Программа разработана экспертами
Федерального учебно-методического объединения
высшего образования по укрупненной группе
специальностей и направлений подготовки
45.00.00 Языкознание и литературоведение

Утверждена на заседании ФУМО
25 мая 2021 года

Примерная программа учебной дисциплины

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

Уровень высшего образования:

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки:

45.03.03 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ЛИНГВИСТИКА»

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1 Цели и задачи учебных занятий

Целью данного курса является ознакомление студентов с методами представления лингвистических знаний в технологиях искусственного интеллекта, а также с основными типами информационных ресурсов и инструментов, используемых в данной области. Результатом занятий должно стать приобретение студентами навыков работы в области представления лингвистических знаний, навыков работы с семантическими сетями и лингвистическими онтологиями, а также получение представлений о возможном применении данных средств и ресурсов при машинном обучении.

1.2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы, связь с другими дисциплинами (модулями) программы

Относится к вариативной части ОПОП ВО.

1.3 Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Устанавливаются образовательной организацией.

1.4 Перечень результатов обучения

По окончании курса студент должен знать современные лингвистические технологии, достигаемый ими уровень качества обработки текстов в задачах искусственного интеллекта; уметь выбирать среди имеющихся инструментов анализа текстов для задач искусственного интеллекта, извлечения информации из текстов; владеть приемами обоснования принятых решений.

Набор компетенций, соотнесенных с результатами обучения, определяется образовательной организацией.

1.5 Перечень рекомендуемых образовательных технологий

В преподавании дисциплины «Представление знаний» используются разнообразные образовательные технологии как традиционного, так и инновационного характера, учитывающие смешанный, теоретико- и практикоориентированный характер дисциплины:

- лекции;
- практические занятия;
- дискуссии;
- выступления с докладами и сообщениями;
- аудиторные контрольные работы;
- внеаудиторные контрольные работы;
- тестирование.

Степень необходимости образовательной среды и ее выбор определяется образовательной организацией. Формы текущей аттестации определяются образовательной организацией.

1.6 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах

2 з.е.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1 Организация учебных занятий

Предусмотрены учебные занятия с использованием дистанционных технологий.

2.2 Краткая аннотация содержания дисциплины (модуля)

Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Кол-во часов
1. Введение. Представление знаний. Логические модели. Правила вывода. Отличия исчисления предикатов от исчисления высказываний. Законы Моргана для исчисления высказываний и квантификаторов. Метод резолюций.	Практические занятия	2
2. Семантические сети и фреймы. Основные отношения в семантических сетях и их свойства. Наследование свойств в семантических сетях. Представление многоместных предикатов в виде бинарных. Отображение логических связей в семантических сетях. Фреймовое представление знаний: основные элементы.	Лекции (2) Практические занятия (2)	4
3. Введение в онтологии. Что такое онтология: составные части. Виды онтологий. Что такое рубрикатор, особенности рубрикаторов как онтологий. Что такое лингвистическая онтология, примеры, особенности разработки, практическая работа с редакторами онтологий. Этапы разработки онтологий. Правила ввода новых классов в онтологии.	Лекции (2) Практические занятия (2)	4
4. Принципы описания отношений в онтологиях. Отношение класс-подкласс в онтологиях: смешение отношений класс-подкласс с другими типами отношений. Отношение часть-целое: транзитивность отношения часть-целое с точки зрения лингвистического и онтологического подходов.	Лекции (2) Практические занятия (2)	4
5. Понятие Семантического веба. Концепция Semantic Web. Концепция Linked Data	Практические занятия	2
6. Языки Семантического веба. Язык RDF, что такое, состав, зачем нужен. Что такое RDFS, как соотносится с RDF. Описание классов и отношений в RDFS. Dbpedia. Что это такое? Формат представления. Язык OWL: для чего нужен, что дополнено по сравнению с RDFS	Практические занятия	2
ИТОГО		18

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1 Методические указания по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Во время занятий обучающиеся выполняют практические задания, иллюстрирующие основные принципы представления лингвистических знаний и возможности рассматриваемых Интернет-ресурсов. Для закрепления пройденного материала предлагаются домашние задания по каждой из тем. Успешное овладение содержанием дисциплины «Представление знаний» предполагает работу обучающихся в группах в аудитории, а также их самостоятельную работу.

Дополнительные методические указания устанавливаются образовательной организацией.

3.2 Примерный перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю), в том числе примерный перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов должна включать усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, работу с электронным учебно-методическим комплексом, подготовку к текущему контролю знаний, к промежуточной аттестации (зачету).

Список рекомендованной литературы

- Bizer, C. & Heath, T. & Berners-Lee, T. 2009. Linked Data: The Story so Far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*. 5. 1-22. 10.4018/jswis.2009081901.
- George A. Miller, Beckwith, R., Fellbaum, C. Gross, D., Miller, K. J. 1990. Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database*, *International Journal of Lexicography*, Volume 3, Issue 4, Winter. P. 235–244, <https://doi.org/10.1093/ijl/3.4.235>
- Obst, L. & Ceusters, W. & Mani, I. & Ray, S. & Smith, B. 2007. The Evaluation of Ontologies. 10.1007/978-0-387-48438-9_8.
- Ross Quillian M. 1968. Semantic Memories, In M. M. Minsky, editor, *Semantic Information Processing*, pages 216-270. Cambridge, MA: MIT Press.
- Введение в науку о языке. / А. Е. Кибрик и др.; под ред. О. В. Федоровой и С. Г. Татевосова. М.: Буки Веди, 2019.
- Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. 2009. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. Изд-во ИНТУИТ.
- Крупский В.Н., Плиско В.Е. 2013. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Академия.
- Кузнецов И.П. 1986. Семантические представления. М.: Наука.
- Кузнецов И.П., Сомин Н.В. 2014. Методы автоматического извлечения из текстов семантически значимой информации. М.: ИПИ РАН.
- Минский М.Л. 1979. Фреймы для представления знаний. Москва: Энергия.

Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория с мультимедийным комплексом.

Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ

Устанавливается образовательной организацией.

3.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен зачет. Мероприятия по текущему контролю знаний обучающихся проводятся в часы, отведенные для изучения дисциплины.

В течение семестра студентами выполняются практические и контрольные работы.

Порядок проведения зачета определяется ВУЗом.

3.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Основные модели представления знаний. Назвать, кратко охарактеризовать.
2. Правило вывода Modus Ponens. Обоснование на таблице истинности.
3. Правило вывода «единичная резолюция». Обоснование на таблице истинности.
4. Отличия исчисления предикатов от исчисления высказываний.
5. Почему говорят, что конъюнкция часто связана с квантором существования, а импликация с квантором всеобщности?
6. Законы Моргана для исчисления высказываний и квантификаторов.
7. Метод резолюций.
8. Основные отношения в семантических сетях и их свойства.
9. Наследование свойств в семантических сетях.
10. Представление многоместных предикатов в виде бинарных.

Примерные практические задания:

1. Найдите наиболее общий унификатор (если есть)
 - $P(A, B, B)$ и $P(x, y, z)$
 - $Q(y, G(A, B))$ и $Q(G(x, x), y)$
 - $Older(Father(y), y)$ и $Older(Father(x), John)$
 - $Knows(Father(y), y)$ и $Knows(x, x)$
2. Преобразуйте в форму предложений: $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \rightarrow (\forall x P(x) \rightarrow \forall x Q(x))$
3. Какие отношения должны быть установлены, чтобы избежать проблемы?
 - *Сущности: Вася, белый медведь, редкое животное, зоопарк, красная книга*
 - *Вася – белый медведь, который живет в Московском зоопарке. Белый медведь – редкое животное, а редкие животные занесены в «Красную книгу». Значит, Вася занесен в «Красную книгу»?*

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу:

1. Основные модели представления знаний. Назвать, кратко охарактеризовать.
2. Правил вывода Modus Ponens. Обоснование на таблице истинности.
3. Правило вывода единичная резолюция. Обоснование на таблице истинности.
4. Отличия исчисления предикатов от исчисления высказываний.
5. Почему говорят, что конъюнкция часто связана с квантором существования, а импликация с квантором всеобщности?
6. Законы Моргана для исчисления высказываний и квантификаторов.
7. Метод резолюций.
8. Основные отношения в семантических сетях и их свойства.
9. Наследование свойств в семантических сетях.
10. Представление многоместных предикатов в виде бинарных.
11. Отображение логических связей в семантических сетях.
12. Фреймовое представление знаний: основные элементы.
13. Набор ограничителей слотов в системе OntoSem.

14. Таксономии: отношения, свойства, виды таксономий.
15. Что такое онтология: составные части.
16. Виды онтологий.
17. Что такое рубрикатор, особенности рубрикаторов как онтологий.
18. Что такое лингвистическая онтология, примеры, особенности разработки.
19. Этапы разработки онтологии.
20. Правила ввода новых классов в онтологии.
21. Проблема описания ролей в таксономиях.
22. Смешение отношений класс-подкласс с другими типами отношений.
23. Отношение часть-целое. Определение в лингвистике и аксиомы философии.
24. Транзитивность отношения часть-целое с точки зрения лингвистического и онтологического подходов.
25. Особенности тезауруса WordNet как онтологии.
26. Разделение онтологии и словаря в системе OntoSem.
27. Концепция Semantic Web.
28. Концепция Linked Data.
29. Язык RDF, что такое, состав, зачем нужен.
30. Что такое RDFS, как соотносится с RDF?
31. Описание классов и отношений в RDFS.
32. Dbpedia. Что это такое? Формат представления.
33. Язык OWL: для чего нужен, что дополнено по сравнению с RDFS?

3.5 Материально-техническое обеспечение

Минимально необходимый для реализации курса перечень материально-технического обеспечения включает лекционные аудитории (с компьютерным и видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном, с выходом в Интернет). Количество индивидуальных рабочих станций должно соответствовать количеству студентов.

3.6 Информационное обеспечение

Рекомендуемая обязательная литература

Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. Изд-во ИНТУИТ, 2009.

Рекомендуемая дополнительная литература

- Bizer, C. & Heath, T. & Berners-Lee, T. 2009. Linked Data: The Story so Far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*. 5. 1-22. 10.4018/jswis.2009081901.
- George A. Miller, Beckwith R., Fellbaum, C., Gross, D., Miller, K. J. 1990. Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database*, *International Journal of Lexicography*, Volume 3, Issue 4, Winter. P. 235–244, <https://doi.org/10.1093/ijl/3.4.235>
- Obrst, L. & Ceusters, W. & Mani, I. & Ray, S. & Smith, B. 2007. The Evaluation of Ontologies. 10.1007/978-0-387-48438-9_8.
- Ross Quillian M. 1968. Semantic Memories, In M. M. Minsky, editor, *Semantic Information Processing*, pages 216-270. Cambridge, MA: MIT Press.
- Введение в науку о языке. / А. Е. Кибрик и др.; под ред. О. В. Федоровой и С. Г. Татевосова. М.: Буки Веди, 2019.
- Крупский В.Н., Плиско В.Е. 2013. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Академия.
- Кузнецов И.П. 1986. Семантические представления. М.: Наука.
- Кузнецов И.П., Сомин Н.В. 2014. Методы автоматического извлечения из текстов семантически значимой информации. М.: ИПИ РАН.
- Минский М.Л. 1979. Фреймы для представления знаний. Москва: Энергия.

Рекомендуемый перечень иных информационных источников

1. <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn>
2. http://project.phil.spbu.ru/RussNet/index_ru.shtml
3. <http://www.labinform.ru/pub/ruthes/>
4. <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>
5. <http://www.daml.org/ontologies/>
6. <http://www.jfsowa.com/ontology/>
7. <https://ruwordnet.ru/ru>
8. <https://www.dbpedia.org/>

Раздел 4. Разработчики программы

Лукашевич Наталья Валентиновна, доктор технических наук, профессор.

Рабочая группа ФУМО 45.00.00 по проблемам искусственного интеллекта в языкознании и литературоведении.

