Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

**Институт систем информатики им. А.П. Ершова**

Сибирского отделения Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСИ СО РАН

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

« 2 » сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Онтологическое моделирование»

**Направление подготовки:** 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

**Специальность:** 05.13.17 «Теоретические основы информатики»

**Уровень образования:** подготовка кадров высшей квалификации

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

Составители рабочей программы

 Зав.лаб., к.т.н. \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Загорулько Ю.А.

(должность, ученое звание, ученая степень) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета Института

«07» июля 2015 г., протокол № 5-2015

Председатель Ученого совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ Марчук А.Г.\_\_

 (подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по науке

к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Мурзин Ф.А.\_\_

 (подпись) (ФИО)

Зав. аспирантурой
 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Воронко Н.Ф.\_

 (подпись) (ФИО)

# 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Онтологическое моделирование» являются: получение фундаментальных знаний об онтологиях и практических навыков по их проектированию и применению при разработке компонентов интеллектуального программного обеспечения и интеллектуальных информационных систем; знакомство аспирантов с примерами лучшего опыта в разработке систем, основанных на онтологиях, описание задач, решаемых с их помощью, а также с набором инструментальных средств проектирования и представления онтологий; формирование у аспирантов аналитических способностей, которые бы позволяли им делать обоснованный выбор изученных моделей и инструментов и применять их при решении задач, возникающих при выполнении их научной работы.

*(Указываются цели освоения дисциплины)*

# 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная дисциплина «Онтологическое моделирование» (Б1.В.ОД.8) относится к группе факультативных дисциплин по специальности 05.13.17.

# 3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

* **знать:** теоретические основы онтологий, основные понятия онтологического моделирования, основы современных языков представления знаний, основы инженерии онтологий, характеристики наиболее известных онтологий.
* **уметь:** определить цели разработки онтологий, обосновать выбор типа онтологий, которые будут полезны для конкретной проблемы, выполнить онтологический анализ предметной области, т.е. выявить все ее основные сущности и взаимосвязи, выбрать подходящий уровень детальности описания онтологий, осуществить выбор подходящего языка описания онтологий.
* **владеть:** методами формализации и представления знаний с помощью онтологий; методами разработки и отладки онтологий в системе Protégé.

Компетенции, формируемые у обучающихся, в соответствии с ООП по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и профилю (специальности) 05.13.17 «Теоретические основы информатики»:

**Универсальные компетенции:** УК1, УК2.

**Общепрофессиональные компетенции:** ОПК1, ОПК3, ОПК5

**Профессиональные компетенции:** ПК1, ПК2, ПК4, ПК6

# 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_2\_\_ зачетных единицы \_\_72\_\_ часа.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов / зачетных единиц** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **24** |
| в том числе: |  |
| лекции | 16 |
| семинары | 5 |
| практические занятия |  |
| Контроль самостоятельной работы | 3 |
| **Самостоятельная работа аспиранта (всего)** | **48** |
| **Вид контроля по дисциплине** | зачет |

# 5. Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Название раздела дисциплины | Объем часов / зачетных единиц |
|  |  | Всего ауд. часов | из них | Самост. работа |
|  |  |  | лекции | семинары | практ. занятия | КСР |  |
| 1 | Онтологии | 7 | 6 |  |  | 1 | 16 |
| 2 | Языки онтологического моделирования | 8 | 6 | 1 |  | 1 | 16 |
| 3 | Методы и инструменты разработки онтологий | 9 | 4 | 4 |  | 1 | 16 |

# 6. Содержание дисциплины:

*(Раздел, тема учебного курса, содержание лекции)*

1. Онтологии.

Введение в онтологии. Основные определения. Формальная модель онтологии.

Типы онтологий: онтологии верхнего уровня, онтологии предметных областей, прикладные онтологии, лексические онтологии. Примеры известных онтологий

Назначение онтологий. Задачи, решаемые с помощью онтологий (информационный поиск, интеграция гетерогенных источников данных, SemanticWeb).

Теоретический базис онтологий. Основы дескриптивных логик. Назначение. Разрешимое подмножество ЛПП. Основные понятия. Конструкторы. Аксиомы. Терминология (T-box). Утверждения (A-box). Интерпретация. Классификация типов логик. Основные задачи логического вывода. Метод вывода.

2. Языки онтологического моделирования.

Язык описания данных RDF. RDF как способ описания фактов (утверждений) о любых объектах, представленных в Web. Выразительность RDF триплетов. Типы данных. Графы представления триплетов. Пространства имен. Формы сериализации RDF. Контейнерные элементы. Реификация (reification).

Язык запросов SPARQL. Основные конструкции языка. Базовые графовые шаблоны и формы запросов.

Язык описания схем данных RDFS. Модель (словарь) для RDF описаний. Классы и свойства. Иерархия классов и наследование. Иерархия свойств. Базовые классы. Базовые свойства для описания отношений. Базовые свойства для задания ограничений на свойства. Аксиоматическая семантика RDF/RDFS.

Языки описания онтологий OWL и OWL 2. Требования к языкам описания онтологий. Диалекты языка OWL: OWL Full, OWL DL, OWL Light. Синтаксис языка OWL. Специальные свойства Булевы комбинации классов (объединение, пересечение, дополнение). Перечисления Новые возможности языка OWL 2. Применение языка OWL.

Языки описания правил. Понятие правил. Необходимость использования. Выразительность и проблемы разрешимости. Способы формального описания правил. Языки RuleML и SWRL.

3. Методы и инструменты разработки онтологий.

Построение онтологий (методологии). Методологии построения (сверху-вниз, снизу-вверх, компоновка базовых онтологий). Способы определения базовых понятий и отношений между ними. Повторное использование онтологий. Модульные онтологии. Развитие онтологий, поддержка версий.

Отображение и согласование онтологий. Виды разнородности онтологий. Методы формирования отображений. Способы отображения онтологий. Языки описания отображений. Использование отображений.

Выполнение логического вывода на онтологиях. Решаемые на онтологиях задачи с использованием логического вывода. Методы выполнения логического вывода на онтологиях. Известные системы логического вывода.

Инструменты для работы с онтологиями. Интегрированные среды для работы с онтологиями (Jena). Системы хранение онтологий и RDF данных (RDF – хранилища) (Sesame, Oracle, Virtuoso Sponger).

Редактор онтологий Protégé. Назначение редактора Protégé. Поддерживаемые языки и формализмы. Модель представления знаний. Пользовательский интерфейс. Методика разработки онтологий в редакторе Protégé.

# 7. Самостоятельная работа аспирантов

Изучение основной и дополнительной литературы по вопросам программы.
*(Приводятся виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения
и контроля, учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным видам дисциплин)*

# 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная и дополнительная литература

а) основная литература:

1. 1.Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения: учебное пособие / Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. –173 с.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
3. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. – 224 с.
4. 4.Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии). – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 260 с.
5. Ной Н., МакГиннесс Д.. Разработка онтологий 101: руководство по созданию вашей первой онтологии Стэнфордский Университет, Калифорния, 2001 http://ifets.ieee.org/russian/depository/ontology101\_rus.doc

б) дополнительная литература

1. Baader, F. The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, Applications / F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider –Cambridge, 2003.
2. Dean A., Hendler J. Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Elsevier. April, 2008.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Редактор онтологий Protégé – свободно распространяемый инструментарий для построения и использования онтологий. (<http://protege.stanford.edu/>)
2. IHMC CmapTool – свободно распространяемый инструментарий для построения концептуальных карт знаний (<http://cmap.ihmc.us/>).

### 8.2. Перечень вопросов к зачету

1. Онтологии: формальные и неформальные определения.
2. Принципы классификации онтологий.
3. Онтологии верхнего уровня.
4. Характеристика онтологий предметных областей.
5. Прикладные онтологии.
6. Особенности лексических онтологий.
7. Назначение онтологий. Классы задач, решаемых с помощью онтологий.
8. Методологии построения онтологий.
9. Повторное использование онтологий.
10. Основные понятия дескриптивной логики.
11. Использование дескриптивной логики для представления знаний.
12. Язык описания данных RDF. Основные конструкции языка. Типы данных. Пространства имен. Формы сериализации RDF.
13. Характеристика языка описания схем данных RDFS.
14. Характеристика языка описания web-онтологий OWL. Синтаксис и семантика языка.
15. Логические основания языка OWL.
16. Область применения языка OWL.
17. Особенности и области применения диалектов языка OWL: OWL Full,.OWL DL, OWL Light.
18. Язык запросов SPARQL. Основные конструкции языка.
19. Язык описания правил SWRL.
20. Редактор онтологий Protégé.
21. Методика разработки онтологий в редакторе Protégé.

# 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекций используется класс, оснащённый мультимедийным проектором и имеющий в составе программное обеспечение MS Office и Acrobat Reader. Литература из основного и вспомогательного списков доступна в электронно-библиотечной системе ИСИ СО РАН и в Мемориальной библиотека А.П. Ершова (каб. 265).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(*Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины*)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

за / учебный год

В рабочую программу Методы обработки текстовой информации

(наименование дисциплины)

Для специальности (тей) 05.13.17

(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес

(должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института

Председатель Ученого совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Марчук А.Г.

 (подпись) (ФИО)