

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ  
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

## **ОНТОЛОГИИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ЗНАНИЙ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Разработка и программирование интеллектуальных систем  
Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2023

Онтологии в представлении знаний  
Рабочая программа дисциплины  
Составитель:  
Доктор физико-математических наук, профессор  
Е.М. Бениаминов

.....

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания кафедры МЛиИС  
№   2   от   16.03.2023

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: познакомить студентов с возможностями использования онтологий в компьютерных системах, а также средствами их проектирования и анализа.

Задача дисциплины: освоение базовых методов и средств проектирования онтологий и их использования в информационных и интеллектуальных системах.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1 Способен разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов	ПК-1.1. Знает теоретические основы построения алгоритмов обработки информации.	Знать: основные понятия в области использования онтологий в компьютерных системах; основные примеры использования онтологий в компьютерных системах; основные элементы языка представления онтологий OWL.  Уметь: устанавливать программу редактирования онтологий.  Владеть: основными элементами представления онтологий; навыками работы в редакторе онтологий.
	ПК-1.3. Имеет практический опыт разработки алгоритмов обработки информации с использованием современных математических методов	
ПК-5 Способен к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем	ПК-5.1. Знает способы представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем и примеры типичных архитектур информационных и интеллектуальных систем. ПК-5.2. Умеет применять CASE-технологии для разработки и наглядного представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем. ПК-5.3. Имеет практический опыт участия в разработке архитектуры информационных и интеллектуальных и	Знать: основные примеры систем разработки онтологий.  Уметь: решать простые задачи по спецификации и редактированию онтологий.  Владеть: основными элементами представления онтологий; навыками работы в редакторе

	информационных систем.	онтологий.
--	------------------------	------------

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Онтологии в представлении знаний» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана дисциплин по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: высшей алгебры, математической логики, информатики, программирования, практического курса английского языка.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Методология проектирования интеллектуальных систем.

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

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

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
7	Лекции	10
7	Семинары/лабораторные работы	32
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 48 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Основные понятия моделирования знаний средствами онтологий	Определение онтологий. Зачем нужны онтологии. Типы онтологий. Онтологии верхнего уровня. Методология построения онтологий.

2.	Примеры компьютерных систем, использующих онтологии	Системы Ontolingua, Сус. Поисковые системы. Вопрос ответные. Семантик Вики.
3.	Компьютерные системы, используемые для проектирования онтологий, и элементы языка представления онтологий OWL	OWL- язык описания онтологий для Веб. OWL-редактор Protege. Система ЭЗОП.
4.	Освоения редактора онтологий	Редактор Protégé. Коллективное построение библиотек онтологий в системе ЭЗОП.
5.	Математические средства моделирования онтологий	Алгебраические модели онтологий. Вычисления по правилам переписывания.

#### 4. Образовательные технологии

##### Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4
1	Основные понятия моделирования знаний средствами онтологий	Лекция 1.  Лаб. 1, 2	Вводная лекция-презентация.  Лаб. работа-обсуждение. Практикум по решению задач.
2	Примеры компьютерных систем, использующих онтологии	Лекция 2  Лаб. 3,4	Теоретическая лекция - презентация.  Практикум по решению задач на компьютере.
3	Компьютерные системы, используемые для проектирования онтологий, и элементы языка представления онтологий OWL	Лекция 3  Лаб. 5  Лекция 4  Лаб. 6	Теоретическая лекция - презентация.  Практикум по решению задач на компьютере.  Теоретическая лекция – презентация, демонстрация систем на компьютере.  Практикум по освоению документации систем и систем на компьютере.
4	Освоения редактора онтологий	Лекция 5  Лаб. 7,8	Теоретическая лекция-презентация.

		Лекция 6	Практикум по освоению документации систем и систем на компьютере. Теоретическая лекция-презентация.
		Лаб. 9,10	Практикум по освоению документации систем и систем на компьютере. Освоение примера на компьютере.
		Самостоятельная работа	Использование интернет-ресурсов. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты
5	Математические средства моделирования онтологий	Лекция 7	Теоретическая лекция.
		Лекция 8	Теоретическая лекция.
		Самостоятельная работа	Использование интернет-ресурсов.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

<i>Форма контроля</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
	<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
Текущий контроль:		
● Опрос (1—5)	5 баллов	20 баллов
● дом. задание (темы 1—5)	5 баллов	20 баллов
● контр. работа (темы 1—3)	20 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация экзамен)		40 баллов

Итого за семестр (дисциплину)			100 баллов
Текущий контроль:			
• опрос (6—8)		5 баллов	20 баллов
• дом. задание (темы 6—8)		5 баллов	20 баллов
• контр. работа (темы 6—7)		20 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен)			40 баллов
Итого за семестр (дисциплину)			100 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

<i>100-балльная шкала</i>	<i>Традиционная шкала</i>		<i>Шкала ECTS</i>
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F



## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовлетвори- тельно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p>

		<p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### 5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 5.3.1. Образцы заданий для самостоятельного выполнения

<b>Баллы/ Шкала ECTS</b>	<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.3.1. Образцы заданий для самостоятельного выполнения  
Индивидуальный проект:

Разработать компьютерную онтологию на компьютере средствами системы Protege, представляя знания в области предложенной студентом и согласованной с преподавателем.

## **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Что такое онтология в информатике. Типы онтологий. Примеры онтологий верхнего уровня Cyc, BFO, DOLCE, GFO, WordNet, SUMO.
2. Что такое онтология в информатике. Методология построения онтологий.
3. Примеры операций построения классов и свойств. Инициальная алгебраическая модель онтологии.
4. Вычисления в инициальной алгебре. Понятие о канонической системе термов. Вычисления снизу-вверх и сверху-вниз. Определение системы правил переписывания термов и вычисления по правилам переписывания.
5. Системы правил переписывания и вычисления. Определение сходящейся системы правил. Теорема о каноническом вычислении по сходящейся системе правил переписывания.
6. Системы правил переписывания и вычисления (определения). Теорема о системе правил переписывания, построенной по соотношениям абстрактного типа данных и вычислении в инициальной реализации.
7. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Порядки на термах и некоторые способы доказательства свойства конечной завершаемости системы переписывания.
8. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Понятие критической пары термов и метод доказательства сходимости конечно завершаемой системы правил переписывания. Алгоритм Кнута-Бендикса
9. Определение теории категорий. Примеры категорий. Примеры представления онтологий средствами теории категорий.
10. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний. Категория с точкой. Представление элементов категорными средствами.
11. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний. Категория с произведениями.
12. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010.
2. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004.

б) Дополнительная литература

1. Гольдблатт Р. Топосы. Категорный анализ логики. М.: Мир, 1983.

2. Genesereth M. R., Fikes R.E. (Editors). Knowledge Interchange Format, Version 3.0 Reference Manual. //Computer Science Department, Stanford University, Technical Report Logic-92-1, June 1992. (<http://www.ksl.stanford.edu>).
3. Бениаминов Е.М., Болдина Д.М. Система представления знаний Ontolingua - принципы и перспективы. // НТИ, сер.2, N , 1999.
4. Gruber T. Ontolingua: A mechanism to support portable ontologies. //Stanford University, Knowledge Systems Laboratory, Technical Report KSL-91-66, March 1992. (<http://www.ksl.stanford.edu>).

## **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины**

1. <http://protege.stanford.edu/>
2. <http://protege.stanford.edu/products.php#desktop-protege>
3. A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protege ([https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKewjw5qTPmcrIAhXGjnIKHd\\_fDpk&url=http%3A%2F%2Fmowl-power.cs.man.ac.uk%2Fprotegeowltutorial%2Fresources%2FProtegeOWLTutorialP4\\_v1\\_3.pdf&usq=AFQjCNHeAIQxy4swg5opIFEnx5msiQ9reA&cad=rjt](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKewjw5qTPmcrIAhXGjnIKHd_fDpk&url=http%3A%2F%2Fmowl-power.cs.man.ac.uk%2Fprotegeowltutorial%2Fresources%2FProtegeOWLTutorialP4_v1_3.pdf&usq=AFQjCNHeAIQxy4swg5opIFEnx5msiQ9reA&cad=rjt)).
4. Декартово замкнутая категория. Википедия ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Декартово\\_замкнутая\\_категория](https://ru.wikipedia.org/wiki/Декартово_замкнутая_категория)).
5. Онтология\_(информатика) ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология\\_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебный класс с хорошей доской, с экраном, мультимедийным проектором и доступом к Интернету.

### **Состав программного обеспечения:**

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Master Collection
4. AutoCAD
5. Archicad
6. SPSS Statistics
7. ОС «Альт Образование»
8. Visual Studio
9. Adobe Creative Cloud

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1. Планы семинарских занятий

Тема 1. (6 ч.) Основные понятия моделирования знаний средствами онтологий

*Цель занятий:* усвоить основные понятия онтологий.

Форма проведения – обсуждение, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое онтология?

Как используются онтологии в компьютерных системах?

Контрольные вопросы:

1. Что такое онтология в информатике. Типы онтологий. Примеры онтологий верхнего уровня Сус, BFO, DOLCE, GFO, WordNet, SUMO.
2. Методология построения онтологий.
3. Примеры операций построения классов и свойств. Инициальная алгебраическая модель онтологии.

Список источников и литературы:

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. (Глава 1, 2)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Онтология\_(информатика) ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология\\_\(информатика\)\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))).

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория.

## Тема 2. (8 ч.) Примеры компьютерных систем, использующих онтологии

*Цель занятий:* узнать о типах компьютерных систем, использующих онтологии.

Форма проведения – обсуждение, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Какие компьютерные системы основаны на знаниях и используют онтологии?

Контрольные вопросы:

1. Типы использования компьютерных онтологий.

Список источников и литературы:

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. (Глава 4,5)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Онтология\_(информатика) ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология\\_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))).

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория.

## Тема 3. (8 ч.) Компьютерные системы, используемые для проектирования онтологий, и элементы языка представления онтологий OWL

*Цель занятий:* познакомиться с редакторами онтологий и стандартами языков представления онтологий.

Форма проведения – обсуждение, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое RDF и OWL?

Контрольные вопросы:

1. Необходимость в стандарте для языка представления онтологий.
2. Язык RDF.
3. Идеология языка OWL.

Список источников и литературы:

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. (Глава 3)

Материально-техническое обеспечение занятия: Академическая аудитория.

## Тема 4. (16 ч.) Освоения редактора онтологий

*Цель занятий:* научить использовать редактор онтологий Protege для формирования онтологий.



Форма проведения – обсуждение, изучение документации, практическая работа с системой на компьютере, разработка индивидуального проекта.

Вопросы для обсуждения:

Какую онтологию будем строить?

Контрольные вопросы:

1. Демонстрация построения типовой онтологии.
2. Защита индивидуального проекта.

Список источников и литературы:

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. (Глава 3)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://protege.stanford.edu/>
2. <http://protege.stanford.edu/products.php#desktop-protege>
3. A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protege ([https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKEwjw5qTPmcrIAhXGjnIKHd\\_fDpk&url=http%3A%2F%2Fmowl-power.cs.man.ac.uk%2Fprotegeowltutorial%2Fresources%2FProtegeOWLTutorialP4\\_v1\\_3.pdf&usq=AFQjCNHeAIQxy4swg5opIFEnx5msiQ9reA&cad=rjt](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKEwjw5qTPmcrIAhXGjnIKHd_fDpk&url=http%3A%2F%2Fmowl-power.cs.man.ac.uk%2Fprotegeowltutorial%2Fresources%2FProtegeOWLTutorialP4_v1_3.pdf&usq=AFQjCNHeAIQxy4swg5opIFEnx5msiQ9reA&cad=rjt)).

Материально-техническое обеспечение занятия: Академическая аудитория, видеопроектор, ноутбук.

Тема 5. (2 ч.) Математические средства моделирования онтологий

*Цель занятий:* научить математическим (алгебраическим) средствам моделирования онтологий для задач проверки непротиворечивости онтология и построения ответов на запросы к онтологиям.

Форма проведения – обсуждение, изучение документации, практическая работа с системой на компьютере.

Вопросы для обсуждения:

Что такое математическая модель, и зачем она нужна?

Контрольные вопросы:

1. Примеры операций построения классов и свойств. Инициальная алгебраическая модель онтологии.
2. Вычисления в инициальной алгебре. Понятие о канонической системе термов. Вычисления снизу-вверх и сверху-вниз. Определение системы правил переписывания термов и вычисления по правилам переписывания.
3. Системы правил переписывания и вычисления. Определение сходящейся системы правил. Теорема о каноническом вычислении по сходящейся системе правил переписывания.
4. Системы правил переписывания и вычисления (определения). Теорема о системе правил переписывания, построенной по соотношениям абстрактного типа данных и вычислению в инициальной реализации.
5. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Порядки на термах и некоторые способы доказательства свойства конечной завершаемости системы переписывания.

6. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Понятие критической пары термов и метод доказательства сходимости конечно завершаемой системы правил переписывания. Алгоритм Кнута-Бендикса
7. Определение теории категорий. Примеры категорий. Примеры представления онтологий средствами теории категорий.
8. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний. Категория с точкой. Представление элементов категорными средствами.
9. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний. Категория с произведениями.
10. Определение основных теоретико-категорных операций для представления знаний.

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (гл. 5)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://ezop-project.ru>
2. <http://ontoserver.rsu.ru>

Материально-техническое обеспечение занятия: Академическая аудитория, видеопроектор, ноутбук.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Основные понятия моделирования знаний средствами онтологий	6	Определение онтологий. Зачем нужны онтологии. Типы онтологий. Онтологии верхнего уровня. Методология построения онтологий.	Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах
Примеры компьютерных систем, использующих онтологии.	8	Системы Ontolingua, Сус. Поисковые системы. Вопрос ответные. Семантик Вики.	Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах
Компьютерные системы, используемые для проектирования онтологий, и элементы языка представления онтологий OWL	8	OWL- язык описания онтологий для Веб. OWL-редактор Protege. Система ЭЗОП.	Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах

Освоения редактора онтологий	16	Редактор Protégé. Коллективное построение библиотек онтологий в системе ЭЗОП.	Документация систем
------------------------------	----	---	---------------------

---

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

Освоение дисциплины «Онтологии в представлении знаний» предполагает активную самостоятельную работу студента. Самостоятельная работа студента состоит из:

подготовки к лекциям и семинарам (чтению и усвоению соответствующей литературы, указанной в таблице «Планы семинарских занятий», а также конспектов предыдущих лекций и дополнительной литературы);

выполнения домашних заданий;

выполнения домашних индивидуальных контрольных работ;

подготовки к контрольным работам и экзамену.

---

Самостоятельная работа студента является важным компонентом обучения. Студент обязан приходить на лекции и семинары предварительно подготовившись уже по пройденным темам, которые используются в текущих лекциях и семинарах.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Онтологии в представлении знаний» входит в состав вариативной части блока Б1 дисциплин по выбору для подготовки студентов по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере». Дисциплина реализуется на Отделении интеллектуальные системы в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в 7-ом семестре.

*Цель дисциплины:* познакомить студентов с возможностями использования онтологий в компьютерных системах, а также средствами их проектирования и анализа.

*Задача дисциплины:* освоение базовых методов и средств проектирования онтологий и их использования в информационных и интеллектуальных системах.

*Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:*

ПК-1 - Способен разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов;

ПК-5 - Способен к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем.

В результате освоения дисциплины (*модуля*) обучающийся должен:

*В результате изучения дисциплины студент должен:*

*Знать:*

- основные понятия в области использования онтологий в компьютерных системах;
- основные примеры использования онтологий в компьютерных системах;
- основные примеры систем разработки онтологий;
- основные элементы языка представления онтологий OWL.

*Уметь:*

- устанавливать программу редактирования онтологий;
- решать простые задачи по специфицированию и редактированию онтологий.

*Владеть:*

- основными элементами представления онтологий;
- навыками работы в редакторе онтологий.

По дисциплине предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устных ответов у доски, выполнения домашних заданий на компьютере и проектирования собственной онтологии; промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.