

**Приложение 2 к РПД Мультиагентные системы  
09.03.02 Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) – Информационные системы и технологии  
Форма обучения – очная  
Год набора - 2015**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2.	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
4.	Дисциплина (модуль)	Мультиагентные системы
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2015

**2. Перечень компетенций**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению (ОПК-5);</li><li>- способность проводить выбор исходных данных для проектирования (ПК-4).</li></ul> |
|---|

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Программные агенты и мультиагентные системы	ОПК-5 ПК-4	основные понятия теории агентов.	отличать объекты от агентов	основной терминологической базой	Тест
2. Основные концепции разработки мультиагентных систем	ОПК-5 ПК-4	основные понятия теории мультиагентных систем (МАС)	определять коллективное поведение агентов	основной терминологической базой	
3. Архитектура многоагентных систем.	ОПК-5 ПК-4	общую классификацию архитектур МАС	различать различные архитектуры МАС	основной терминологической базой	Тест
4. Языки программирования агентов.	ОПК-5 ПК-4	стандарты разработки мультиагентных систем; платформы для разработки МАС	настраивать агентную платформу JADE	основной терминологической базой.	Тест
5. Инструментарий разработки мультиагентных систем.	ОПК-5 ПК-4	инструментарий разработки МАС	настраивать агентную платформу JADE	основной терминологической базой	Подготовка докладов по теме
6. Области применения МАС	ОПК-5 ПК-4	примеры практического применения технологии МАС в различных системах управления	найти области применения мультиагентного подхода в производстве и бизнесе	основной терминологической базой	
7. Язык программирования логики агентов: AgentSpeak.	ОПК-5 ПК-4	основные конструкции языка AgentSpeak: убеждения, типы данных, цели, планы	программировать логику взаимодействия агентов на языке AgentSpeak	основной терминологической базой	Тест
8. Информационный поиск в среде Интернет.	ОПК-5 ПК-4	системы интеллектуальных поисковых агентов	выполнять информационный поиск в сети Интернет	основной терминологической базой	
9. Разработка мультиагентных систем на платформе JADE.	ОПК-5 ПК-4	принципы разработки приложений в среде JADE	разрабатывать сценарий взаимодействия автономных агентов в мультиагентной системе на платформе JADE	основной терминологической базой; навыками решения задач по разработке автономных агентов в МАС на платформе JADE	Лабораторные работы (3) Групповые дискуссии (2)

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1. Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	2	4

### 4.2. Выступление с докладом

Баллы	Характеристики ответа обучающегося
10	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>- слабо аргументирует научные положения;</li><li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>- частично владеет системой понятий</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся не усвоил значительной части проблемы;</li><li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>- не может аргументировать научные положения;</li><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

### 4.3. Выполнение лабораторной работы

**10 баллов** выставляется, обучающийся выполнил полностью все задания указанные в лабораторной работе и может аргументировано пояснить ход своего решения.

**5 баллов** выставляется, если обучающийся выполнил не менее 85 % заданий указанных в лабораторной работе, и может аргументировано пояснить ход своего решения и указать.

**2 балла** выставляется, если обучающийся решил не менее 50% заданий указанных в лабораторной работе, и может аргументировано пояснить ход своего решения.

**0 баллов** выставляется, если обучающийся не может аргументировано пояснить ход своего решения.

В случае если сроки сдачи работ превышены, количество баллов сокращается на 50%.

### 4.4. Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;</li> <li>– при ответе обучающийся демонстрирует связь теории с практикой.</li> </ul>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;</li> <li>– ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.</li> </ul>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения;</li> <li>– обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>	<b>0</b>

### **1.5. Выполнение задания на составление глоссария**

	<b>Критерии оценки</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>1</b>	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	<b>2</b>
<b>2</b>	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	<b>3</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>5 баллов</b>

## **5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **1.1. Типовое тестовое задание**

1. Декларативные знания, которые считаются истинными с точки зрения данного агента.

A: убеждения

B: желания

C: намерения

D: цели

2. Графическая утилита платформы JADE, которая позволяет посылать и получать сообщения от имени определенного агента, а также сохранять и загружать очередь его сообщений (отправленных и полученных).

A: Remote management agent

B: Sniffer agent

C: Introspector agent

D: Dummy agent

3. Системы в которых управление происходит только за счет локальных взаимодействий между универсальными агентами.

A: децентрализованные системы автономных агентов

B: децентрализованные системы агентов

C: централизованные иерархии агентов

4. Как называется перформатив для ACL сообщений, указывающий, на то что отправитель желает, чтобы получатель был извещён о факте?

A: REQUEST.

B: INFORM.

C: PROPOSE.

D: QUERY\_IF.

5. Какую ситуацию называют конфликтом, в многоагентной среде?

A:  $p \wedge (q \vee \text{false})$ , где  $p$  и  $q$  - убеждения агентов.

B:  $p \vee q \wedge \text{false}$ , где  $p$  и  $q$  - убеждения агентов.

C:  $p \wedge q \wedge \text{false}$ , где  $p$  и  $q$  - убеждения агентов.

D:  $p \vee q \wedge \text{true}$ , где  $p$  и  $q$  - убеждения агентов.

6. Между какими элементами в AgentSpeak ставится стрелка влево двоеточие?

A: между условием активации и содержанием

B: между посылкой и заключением

C: между событием и контекстными ограничениями

7. За счет чего происходит коммуникация между агентами на техническом уровне?

A: транспортного протокола TCP/IP

B: онтологии

C: языка коммуникации агентов

8. Что означает запись *not F* на языке AgentSpeak:

A:  $\sim F$  содержится в базе убеждений агента (т.е. агент убежден, что  $F$  ложно)

B:  $F$  не содержится в базе убеждений агента (т.е. агент ничего не знает про  $F$ )

C:  $\sim F$  не содержится в базе убеждений агента (т.е. агент ничего не знает про  $F$ )

9. Приведен код на AgentSpeak:

$p(10)$ .

$q(8)$ .

`+:start:p(X)&X>5 <- .print("X>5").`

`+:start:p(X)&q(Y)&X>5&Y>3 <- .print("X>5 and Y>3").`

Что в нем обозначает конструкция:  $p(X)\&q(Y)\&X>5\&Y>3$  ?

A: контекстные ограничения

B: план

C: отслеживаемое событие

D: цель-проверки

10. Приведен код на AgentSpeak:

$p(10)$ .

$q(8)$ .

`+:start:p(X)&X>5 <- .print("X>5").`

`+:start:p(X)&q(Y)&X>5&Y>3 <- .print("X>5 and Y>3").`

Что выведет на экран эта программа?

A:  $X>5$  and  $Y>3$

B:  $X>5$

C: сообщение об ошибке

**Ключ:** 1-A, 2-D, 3-A, 4-B, 5-A, 6-C, 7-A, 8-C, 9-B, 10-A

## 1.2. Примерные темы докладов

1. Поисковые агенты и информационный поиск в Интернет.
2. Задачи группового управления роботами.
3. Метод коллективного управления группой роботов.

4. Алгоритмы коллективного распределения целей в группах роботов.
5. Модельные и прикладные задачи коллективного распределения целей в группах роботов.
6. Модели и алгоритмы коллективного управления роботами в условиях противодействия.
7. Алгоритмы коллективного управления группами роботов большой численности.
8. Современные проблемы распределенного ИИ/
9. Когнитивные информационные технологии и Semantic Web.
10. Виртуализация процессов управления сложными системами на основе агентных технологий.
11. Самоорганизация в открытых многоагентных системах.
12. Сферы применения проблемно-ориентированных многоагентных информационных систем.
13. Виртуальные организации.

### **1.3. Пример задания на лабораторную работу**

**Тема:** Разработка JADE – агентов в инструментальной среде Eclipse.

#### **Задание:**

1. Изучить архитектуру агентной платформы JADE.
2. Выполнить установку и настройку JADE в среде Eclipse.
3. Реализовать многоагентную систему для предоставления товаров или услуг клиентам.
4. Оформить отчет.

#### **Требования к выполнению лабораторной работы**

1. Многоагентная система должна содержать несколько видов агентов. Например, агенты, предоставляющие товар или услуги за определенную стоимость; агенты, покупающие указанные товары или услуги; агенты-посредники между агентом-продавцом и агентом — конечным покупателем.
2. Каждый агент получает начальную информацию от пользователя.
3. Общение пользователя и агента происходит при помощи графического пользовательского интерфейса. Один пользователь вводит описания товаров и услуг, а другой пользователь вводит информацию о том, какой товар или услугу необходимо приобрести.

#### **Отчет:**

1. JADE проект в среде Eclipse.
2. Диаграмма взаимодействия агентов (диаграмма последовательности действий).

### **1.4. Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия теории агентов.
2. Мультиагентный подход.
3. Мультиагентные системы.
4. Интеллектуальные агенты.
5. Интеллектуальные агенты в ИИ. Интеллектуальные агенты в компьютерной науке.
6. Среда агента. Программные агенты и программные объекты.
7. Агенты и экспертные системы.
8. BDI – модель агента.
9. Основные понятия теории мультиагентных систем (МАС).
10. Архитектура мультиагентных систем.
11. Подход «Агентов и Миров» в разработке МАС.
12. Стандарты разработки мультиагентных систем.
13. Применение мультиагентного подхода в бизнесе. Платформы для разработки МАС.

14. Коллективное поведение агентов.
15. Модели коллективного поведения. Конфликты в многоагентных системах. Протоколы и языки координации.
16. Архитектура взаимодействия системы агентов.
17. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
18. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
19. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
20. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
21. Примеры архитектур агентов: композиционная архитектура многоагентной системы;
22. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
23. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
24. IDS-архитектура; WILL-архитектура; InteRRaP-архитектура.
25. Стандарты и платформы разработки МАС.
26. Применение МАС в бизнесе.
27. Требования к языкам программирования агентов.
28. Стандарты разработки мультиагентных систем.
29. Платформы для разработки МАС.
30. Применение мультиагентного подхода в бизнесе.
31. Инструментарий AgentBuilder: технологическая схема процесса разработки агентно-ориентированных приложений на базе AgentBuilder ToolKit; модель «жизненного цикла» агента в системе AgentBuilde.
32. Система Bee-Agent: общая структура протоколов взаимодействия в системе Bee-agent.
33. Агентная платформа JADE: основополагающие принципы платформы; архитектурная модель; функциональная модель.
34. Основные характеристики агентной платформы JADE.
35. Архитектура и реализация платформы JADE; жизненный цикл агента в соответствии со спецификацией FIPA; основные сервисы.
36. Основные конструкции языка AgentSpeak. Убеждения. Типы данных. Сильное и слабое отрицание. Цели. Планы. Операторы. Аннотации. Работа со списками. Общие рекомендации по составлению и расположению планов. Работа агента в среде Jason.
37. МАС для распределения заказов такси.
38. МАС для управления группами интеллектуальных роботов.
39. МАС для управления ансамблями динамических объектов.
40. МАС для управления безопасностью автомобиля.
41. МАС для управления группой БПЛА.
42. Машины поиска. Неспециализированные и специализированные поисковые агенты.
43. Системы интеллектуальных поисковых агентов.
44. Autonomy и Webcompass - системы интеллектуального поиска и обработки информации.
45. Проект системы MARRI.
46. Прототип системы OntoSeek. (ONTO) — агент поиска и выбора онтологии.
47. Разработка сценария взаимодействия автономных агентов в мультиагентной системе на платформе JADE.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

#### 09.03.02 Информационные системы и технологии

#### Направленность (профиль) «Информационные системы и технологии»

(код, направление, профиль)

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.В.ДВ.4.2</b>			
Дисциплина		<b>Мультиагентные системы</b>			
Курс	<b>3</b>	семестр	<b>5</b>		
Кафедра		<b>Информатики и вычислительной техники</b>			
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Тоичкин Николай Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники</b>			
Общ. трудоемкость <sup>час/ЗЕТ</sup>		<b>252/7</b>	Кол-во семестров	<b>1</b>	Форма контроля
					<b>Экзамен</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>48/48</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>32/32</b>
					СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
					<b>136/136</b>

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению (ОПК-5);
- способность проводить выбор исходных данных для проектирования (ПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-5 ПК-4	Тест	4	16	В течение семестра
ОПК-5 ПК-4	Лабораторные работы	3	30	В течение семестра по расписанию занятий
ОПК-5 ПК-4	Подготовка докладов по теме	1	10	В течение семестра по расписанию занятий
ОПК-5 ПК-4	Групповая дискуссия	2	4	В течение семестра по расписанию занятий
<b>Итого:</b>			<b>60</b>	
ОПК-5 ПК-4	<b>Экзамен</b>	Вопрос 1	20	По расписанию сессии
		Вопрос 2	20	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-5 ПК-4	Выполнение дополнительной лабораторной работы		10	по согласованию с преподавателем
ОПК-5 ПК-4	Подготовка глоссария		5	
<b>Всего:</b>			<b>15</b>	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.