Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” имени В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Мультиагентные системы»*

Для подготовки бакалавров по направлению

230400.62 *«Информационные системы и технологии»*

Санкт-Петербург

2011

Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет “ЛЭТИ”

"УТВЕРЖДАЮ"

проректор по учебной работе

проф.\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Лысенко Н.В.

"\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Мультиагентные системы»*

Для подготовки бакалавров по направлению

230400.62 *«Информационные системы и технологии»*

Уч. план №133

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Курс – 4

Семестр – 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 22 ч. |  | Экзамен | 8 сем. |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Лабораторные занятия | 22 ч. |  | Зачет | 8 сем. |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Аудиторные занятия | 44 ч. |
| Самостоятельные занятия | 24 ч. |
| Всего часов | 68 ч. |

2011 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных систем обработки информации и управления «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г., протокол № \_\_\_\_.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом для бакалавров по направлению

230400.62 — «Информационные системы и технологии»

Дисциплина «Мультиагентные системы» преподается на основе изученных ранее дисциплин:

* Мат.анализ;
* Теория вероятностей и мат.статистика и случайные процессы;
* Методы оптимизации;
* Базы данных.

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета компьютерных технологий и информатики «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студенты должны:

1. **Знать и понимать:**
   1. Концепцию, принципы и модели построения мультиагентных систем, основные направления их развития;
   2. Методологии и инструментальные средства разработки МАС, платформы реализации МАС;
   3. Существующие стандарты и разрабатываемые спецификации в области МАС;
   4. Основные классы приложений МАС.
2. **Уметь:** 
   1. Анализировать задачи, для решения которых создается агентная система.
   2. Использовать теоретические знания для разработки информационных сред и систем с использованием технологий ИА и МАС.
3. **Владеть/иметь:** 
   1. Навыки практической реализации мультиагентных систем с использованием соответствующих программных средств и стандартизированных платформ.

Содержание рабочей программы

Тема 1. Введение в ИА и МАС

Предмет и задачи курса. Определения ИА и МАС. Свойства ИА. Связь с традиционными системами ИИ. Связь с распределенными и параллельными системами. Связь с экономическими и социальными науками. Классификация сред функционирования ИА и МАС. Агенты и объекты. Агенты и ЭС. Области использования агентных систем и решаемые задачи.

**Тема 2. Архитектуры и формальные модели ИА**

Типы архитектур ИА. Реактивные агенты. Обдумывающие агенты. Агенты, основанные на состоянии. Агенты, основанные на цели. Агенты, основанные на полезности. Гибридные архитектуры. BDI-архитектуры. *Архитектуры SOAR, CIRCA, InteRRaP.* *(изучается самостоятельно).*

Формальные модели ИА. Агенты как интенсиональные системы. *Модальные логики в описании ИА. Семантика возможных миров. Нормальные модальные логики. Эпистемические логики для МАС. Цели и желания.* *(изучается самостоятельно)*

Модели планирования агентов. Агентные системы с дедуктивными рассуждениями. *Темпоральные дедуктивные системы.* *(изучается самостоятельно).*

**Тема 3. Стандартизация агентных технологий**

Краткая история стандартизации агентных технологий. Стандарты FIPA. Абстрактная архитектура. Управление агентами. Коммуникации агентов. *Транспорт агентных сообщений. Приложения.* *(изучается самостоятельно).*

Понятие агентной платформы. Основные компоненты агентной платформы. Система управления агентами, служба каталогов, служба передачи сообщений.

**Тема 4. Коммуникация агентов в МАС**

Теория речевых актов. Языки коммуникацииагентов. KQML, FIPA ACL. Синтаксис языков. Семантика речевых актов. Языки содержания агентных разговоров KIF, FIPA SL. *Протоколы коммуникации агентов* *(изучается самостоятельно).*

**Тема 5. Модели переговоров и сотрудничества в МАС**

Модель контрактной сети. *Формирование коалиций. Аукционы. Голосования.* *(изучается самостоятельно).* Методы координации. Частичное глобальное планирование. *Общие намерения.* *Взаимное моделирование. Использование норм и социальных законов* *(изучается самостоятельно).*

**Тема 6. Языки и платформы разработки ИА и МАС**

Агентная платформа JADE. Инструменты платформы JADE. Реализация ИА на платформе JADE. Агентно-ориентированное программирование. *Языки и среды программирования агентов. AgentSpeak(L). Jason. 3APL. Jadex. JACK* *(изучается самостоятельно).*

**Тема 7. Методологии разработки ИА и МАС**

Этапы и особенности разработки агентного ПО. *Методологии AUML, Gaia, MaSE, MESSAGE, Tropos (изучается самостоятельно).* Сравнительный анализ методологий. Подход FIPA Modeling TC. Аспекты моделирования: цели, социальные аспекты, среда, уровни абстракции, временные ограничения, развертывание и мобильность.

**Тема 8. Архитектуры и модели ИА реального времени**

Проблема реального времени в ИА. Модели рассуждения при ограниченных ресурсах. Алгоритмы произвольного времени. *Планирование процесса обдумывания. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений. A\*-поиск в реальном времени. Множественные методы и приближенная обработка. Планирование своевременных вычислений.* *(изучается самостоятельно).*

**Тема 9. Приложения ИА и МАС.**

МАС в электронной коммерции. МАС в научно-образовательных средах. МАС в системах сбора и интеграции информации. Агенты-персональные помощники. *МАС управления бизнеc-процессами. МАС в электронном туризме. МАС в электронном здравоохранении. МАС и холонические предприятия. (изучается самостоятельно).*

*Виртуальный футбол – полигон исследования проблем коллективного поведения в МАС* *(изучается самостоятельно).*

**Заключение.** Перспективы развития МАС как инновационного направления.

**Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  л.р. | Тема лабораторной работы | Номер темы программы |
| 1 | Изучение состава и основных функциональных возможностей среды JADE | 3 |
| 2 | Основы программирования агентов в среде JADE. Модели поведения агентов | 3 |
| 3 | Коммуникационная подсистема. Язык общения агентов ACL | 4 |
| 4 | Протоколы взаимодействия и сложные проведения агентов | 4 |
| 5 | Программирование пользовательских онтологий в JADE. Язык содержания FIPA-SL0 | 5 |
| 6 | Использование стандартизованных протоколов FIPA | 5 |
| 7 | Работа с сервисом «жёлтых страниц» DF | 6 |
| 8 | Итоговое занятие | 1-6 |

**Распределение учебных часов по темам, видам занятий**

**и видам самостоятельной работы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов, тем  и видов самостоятельной  работы | Объем учебных часов | | | | | | Семестр | Литература по темам |
| Лекции | Лаб.  Раб. | Пр.  зан. | Ауд.  Зан. | Сам.  раб. | Всего |
| 1 | Введение в ИА и МАС | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 8 | Л1, Л2 |
| 2 | Архитектуры и формальные модели ИА | 3 |  |  | 3 | 3 | 6 | 8 | Л1, Л2- Л4 |
| 3 | Стандартизация агентных технологий | 2 | 4 |  | 6 | 3 | 9 | 8 | Л2, Л6 |
| 4 | Коммуникация агентов в МАС | 3 | 5 |  | 8 | 4 | 12 | 8 | Л2, Л3, Л6 |
| 5 | Модели переговоров и сотрудничества в МАС | 4 | 5 |  | 9 | 4 | 13 | 8 | Л2, Л3, Л6 |
| 6 | Языки и платформы разработки ИА и МАС | 3 | 4 |  | 7 | 4 | 11 | 8 | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 7 | Методологии разработки ИА и МАС | 2 |  |  | 2 | 3 | 5 | 8 | Л2, Д4 |
| 8 | Архитектуры и модели ИА реального времени | 2 |  |  | 2 | 3 | 5 | 8 | Л3, Д5 |
| 9 | Приложения ИА и МАС | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 8 | Л2, Л3, Д5 |
|  | Заключение | 1 | 4 |  | 5 |  | 5 | 8 |  |
| ИТОГО: | | 22 | 22 |  | 44 | 24 | 68 | 8 |

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

# Основная литература

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | К-во экз. в библ. (на каф.) | Гриф |
| Л1 | Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2006 г., 1408 с. | 3 | 3 |  |  |
| Л2 | Wooldridge M. An Introduction to Multi-Agent Systems. – John Wiley & Sons, 2002, 340 p. | 3 | 3 |  |  |
| Л3 | Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence/ Ed. by G.Weiss. – MIT Press, Cambridge, MA, 1999 | 3 | 3 |  |  |
| Л4 | Тейз А, Грибомон П., Луи Ж. и др. Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию: Пер. с франц. – М.: Мир, 2002. | 3 | 3 |  |  |
| Л5 | Городецкий В.И. Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор)// Новости искусственного интеллекта. – 1998. – №2. – С. 64-116. | 3 | 3 |  |  |
| Л6 | Bellifemine F., Caire G., Greenwood D. Developing Multi-Agent Systems with JADE. – John Wiley & Sons, 2007, 312 p. | 3 | 3 |  |  |

Дополнительная литература

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| Д1 | Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. |  |
| Д2 | Plekhanova V. Intelligent Agent Software Engineering. – Idea Group Inc., 2003, 256 p. |  |
| Д3 | Agent-oriented methodologies / Ed. by Brian Henderson-Sellers and Paolo Giorgini. – Idea Group Inc., 2005, 413 p. |  |
| Д4 | Walton C. Agency and the Semantic Web. – Oxford University Press, 2006, 249 p. |  |
| Д5 | Agent-Oriented Programming: From Prolog to Guarded Definite Clauses (Lecture Notes in Computer Science). – Springer,1999, 386 p. |  |

Электронные информационные ресурсы

|  |  |
| --- | --- |
| № | Название (адрес в Интернет) |
| Э1 | Портал европейского сообщества по мультиагентным технологиям: <http://www.agentlink.org/> |
| Э2 | Тематический сайт по МАС <http://agents.umbc.edu/> |
| Э3 | Тематический сайт по мультиагентным технологиям. <http://multiagent.com/> |
| Э4 | Сайт FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) <http://www.fipa.org/> |
| Э5 | Обзорная статья «Intelligent Agents: Theory and Practice»:  <http://www.csc.liv.ac.uk/~mjw/pubs/ker95/ker95-html.html> |
| Э6 | Сайт Унив-та Карнеги-Мелона по программным агентам: <http://www.cs.cmu.edu/~softagents/> |
| Э7 | Сайт по ИА Шведского института выч. наук: <http://www.sics.se/isl/abc/survey.html> |
| Э8 | Статья об ИА в русскоязычной Википедии: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Интеллектуальный_агент> |
| Э9 | Статья о МАС в англоязычной Википедии: <http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-agent_system> |
| Э10 | Статья об ИА в англоязычной Википедии: <http://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_agent> |
| Э11 | Сайт по ИА американской ассоциации ИИ: <http://www.aaai.org/AITopics/html/agents.html> |
| Э12 | Сайт по МАС американской ассоциации ИИ: <http://www.aaai.org/AITopics/html/multi.html> |

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. отделом учебной литературы | Киселева Т.В. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор: |  |
| д.т.н., доцент | Смирнов А.В. |
|  |  |
| Рецензент |  |
| д.т.н., профессор | Водяхо А.И. |
|  |  |
| Зав. кафедрой автоматизированных систем обработки  информации и управления |  |
| д.т.н., профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Декан факультета компьютерных технологий и информатики |  |
| д.т.н., профессор | Куприянов М.С. |
|  |  |
| Программа согласована: |  |
|  |  |
| Председатель методической комиссии факультета КТИ  к.т.н., доцент | Михалков В.А. |
|  |  |
| Руководитель отдела внедрения и сопровождения ООП  и образовательных инноваций |  |
| к.т.н., доцент | Марасина Л.А. |

Приложение 1

Самостоятельная работа студентов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид самостоятельной работы | Названия разделов или тем рабочей программы (с указанием № темы в скобках) | Объем, час. | Форма  отчетности |
| 1 | Индивид. дом. задание:  Реферат  доклад | Тема реферата/доклада по выбору | 12 | Текст реферата,  Доклад на семинаре |
| 2 | Проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение | Архитектуры и формальные модели ИА (2)  Стандартизация агентных технологий (3)  Коммуникация агентов в МАС (4)  Модели переговоров и сотрудничества в МАС (5)  Языки и платформы разработки ИА и МАС (6)  Методологии разработки ИА и МАС (7)  Архитектуры и модели ИА реального времени (8)  Приложения ИА и МАС (9) | 2  2  2  2  2  2  2  2 | Текущий и итоговый контроль |
| 3 | Проработка лекционного материала | Введение в ИА и МАС (1)  Архитектуры и формальные модели ИА (2)  Стандартизация агентных технологий (3)  Коммуникация агентов в МАС (4)  Модели переговоров и сотрудничества в МАС (5)  Языки и платформы разработки ИА и МАС (6)  Методологии разработки ИА и МАС (7)  Архитектуры и модели ИА реального времени (8)  Приложения ИА и МАС (9) | 1  2  1  1  2  1  2  2  2 |
| 4 | Подготовка к выполнению и защите лаб. работ | Стандартизация агентных технологий (3)  Коммуникация агентов в МАС (4)  Модели переговоров и сотрудничества в МАС (5)  Языки и платформы разработки ИА и МАС (6) | 3  3  3  3 | Текущий и итоговый контроль |
| 5 | Подготовка:  к экзамену |  | 36 | Экзамен |
| ИТОГО: | | | 90 |  |

Перечень вопросов для самопроверки

1. Перечислите и охарактеризуйте типы архитектур ИА. Поясните основные особенности архитектур SOAR, CIRCA, InteRRaP*.*
2. Как при описании ИА используются модальные логики? Что такое семантика возможных миров? Приведите примеры ее использования при специфицировании ИА?
3. Что такое нормальные модальные и эпистемические логики? Как они могут использоваться при описании ИА?
4. Что такое темпоральные дедуктивные системы? Как они используются при описании ИА?
5. Перечислите и охарактеризуйте основные сервисы агентной платформы FIPA?
6. Охарактеризуйте основные спецификации FIPA, относящиеся к приложениям агентных систем.
7. Охарактеризуйте основные протоколы коммуникации агентов специфицированные FIPA.
8. Модели формирование коалиций в МАС*.*
9. Модели аукционов и голосования в МАС*.*
10. Модели общих намерений в МАС*.*
11. Взаимное моделирование агентов в МАС. использование норм и социальных законов в МАС.
12. Языки и среды программирования агентов: AgentSpeak(L), Jason, 3APL, Jadex, JACK.
13. Методологии разработки агентных систем: AUML, Gaia, MaSE, MESSAGE, Tropos.
14. Модели ИА реального времени. Планирование процесса обдумывания.
15. Модели ИА реального времени. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений.
16. Модели ИА реального времени. A\*-поиск в реальном времени.
17. Модели ИА реального времени. Множественные методы и приближенная обработка.
18. Модели ИА реального времени. Планирование своевременных вычислений.
19. Приложения ИА и МАС в управлении бизнеc-процессами.
20. Приложения ИА и МАС в электронном туризме и электронном здравоохранении.
21. МАС и холонические предприятия.
22. Среда виртуального футбола как полигон исследования проблем коллективного поведения в МАС.

Приложение 2

План-график распределения учебного материала по видам учебной работы студента

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  недели | Учебное занятие | | | Тема занятия  (в скобках указан № темы из  рабочей программы) | № поз.  из списка  литературы |
| № | Вид | Час. |
| 1 | 1 | Л | 2 | Определения ИА и МАС. Свойства ИА. Классификация сред функционирования ИА и МАС. Области использования агентных систем и решаемые задачи (1) | Л1, Л2 |
| 2 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (1) | Л1, Л2 |
| 3 | С\* | 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 1 (3) | Л2, Л6 |
| 2 | 4 | Л | 2 | Типы архитектур ИА. Реактивные агенты. Обдумывающие агенты. Агенты, основанные на состоянии. Агенты, основанные на цели. Агенты, основанные на полезности. Гибридные архитектуры. BDI-архитектуры (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 5 | Лр | 2 | Л. р. № 1. Изучение состава и основных функциональных возможностей среды JADE | Л2, Л6 |
| 6 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 2 | Агентные архитектуры SOAR, CIRCA, InteRRaP (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 3 | 7 | Л | 2 | Формальные модели ИА. Агенты как интенсиональные системы (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 8 | С\* | 2 | Модальные логики и семантика возможных миров в описании ИА.. Нормальные модальные логики. Эпистемические логики для МАС. Цели и желания (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 2 | Проработка лекционного материала (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 2 (3) | Л2, Л6 |
| 4 | 9 | Л | 2 | Модели планирования агентов. Агентные системы с дедуктивными рассуждениями. Темпоральные дедуктивные системы (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 10 | Лр | 2 | Л. р. № 2. Основы программирования агентов в среде JADE. Модели поведения агентов | Л2, Л6 |
| 11 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (2) | Л1, Л2- Л4 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 5 | 12 | Л | 2 | Стандартизации агентных технологий. FIPA. Абстрактная архитектура. Управление агентами. Коммуникации агентов (3) | Л2, Л6 |
| 13 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (3) | Л2, Л6 |
| 2 | Транспорт агентных сообщений. Приложения. (3) | Л2, Л6 |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 3 (4) |  |
| 6 | 14 | Л | 2 | Понятие агентной платформы. Компоненты агентной платформы. Система управления агентами, служба каталогов, служба передачи сообщений (3) | Л2, Л6 |
| 15 | Лр | 2 | Л. р. 3. Коммуникационная подсистема. Язык общения агентов ACL | Л2, Л3, Л6 |
| 16 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (3) | Л2, Л6 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 7 | 17 | Л | 2 | Коммуникация агентов в МАС. Теория речевых актов. Языки коммуникации агентов. KQML, FIPA ACL. Синтаксис языков (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 18 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 4 (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 8 | 19 | Л | 2 | Семантика речевых актов. Языки содержания агентных разговоров KIF, FIPA SL (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 20 | Лр | 2 | Л. р. 4. Протоколы взаимодействия и сложные проведения агентов | Л2, Л3, Л6 |
| 21 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Протоколы коммуникации агентов (4) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Подготовка к защите лаб. раб. № 1-4 ( ) |  |
| 9 | 22 | Л | 2 | Модели переговоров и сотрудничества в МАС. Модель контрактной сети (5) |  |
| 23 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Формирование коалиций. Аукционы. Голосования. (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Подготовка к защите лаб. раб. № 1-4 ( ) |  |
| 10 | 24 | Л | 2 | Методы координации. Частичное глобальное планирование (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 25 | Лр | 2 | Защита л. р. № 1-4 (контрольная точка З-1) |  |
| 26 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (5). | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Общие намерения. Взаимное моделирование. Использование норм и социальных законов (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 11 | 27 | Л | 2 | Языки и платформы разработки ИА и МАС. Агентная платформа JADE. Инструменты платформы JADE (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 28 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 5 (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 12 | 29 | Л | 2 | Реализация ИА на платформе JADE (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 30 | Лр | 2 | Л. р. 5. Программирование пользовательских онтологий в JADE. Язык содержания FIPA-SL0 |  |
| 31 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 13 | 32 | Л | 2 | Агентно-ориентированное программирование (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 33 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 2 | Языки и среды программирования агентов. AgentSpeak(L). Jason. 3APL. Jadex. JACK (6) | Л2, Л4, Д3-Д6 |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 6 ( ) |  |
| 14 | 34 | Л | 2 | Методологии разработки ИА и МАС. Этапы и особенности разработки агентного ПО (7) | Л2, Д4 |
| 35 | Лр | 2 | Л. р. 6. Использование стандартизованных протоколов FIPA (5) | Л2, Л3, Л6 |
| 36 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (7) | Л2, Д4 |
| 2 | Методологии AUML, Gaia, MaSE, MESSAGE, Tropos (7) | Л2, Д4 |
| 15 | 37 | Л | 2 | Сравнительный анализ методологий. Подход FIPA Modeling TC. Аспекты моделирования: цели, социальные аспекты, среда, уровни абстракции, временные ограничения, развертывание и мобильность (7) | Л2, Д4 |
| 38 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (7) | Л2, Д4 |
| 2 | Подготовка реферата | Определяется темой |
| 2 | Подготовка к выполнению лаб. раб. № 7 () | Л2, Д4 |
| 16 | 39 | Л | 2 | Архитектуры и модели ИА реального времени. Проблема реального времени в ИА. Модели рассуждения при ограниченных ресурсах. Алгоритмы произвольного времени (8) | Л3, Д5 |
| 40 | Лр | 2 | Л. р. 7. Работа с сервисом «жёлтых страниц» DF |  |
| 41 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (8) | Л3, Д5 |
| 2 | Планирование процесса обдумывания. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений. A\*-поиск в реальном времени. Множественные методы и приближенная обработка. Планирование своевременных вычислений. (8). | Л3, Д5 |
| 17 | 42 | Л | 2 | Приложения ИА и МАС.МАС в электронной коммерции, в научно-образовательных средах, в системах сбора и интеграции информации. Агенты-персональные помощники (9) | Л2, Л3, Д5 |
| 43 | С\* | 2 | Проработка лекционного материала (9) | Л2, Л3, Д5 |
| 2 | МАС управления бизнеc-процессами. МАС в электронном туризме. МАС в электронном здравоохранении. МАС и холонические предприятия. (9) | Л2, Л3, Д5 |
| 2 | Подготовка к защите лаб. раб. № 5-7 и итоговому занятию () |  |
| 18 | 44 | Л | 2 | Агенты-персональные помощники. Перспективы развития МАС как инновационного направления (9) | Л2, Л3, Д5 |
| 45 | Лр | 2 | Защита л. р. № 5-7, итоговая защита лабораторных работ (контрольная точка З-2) |  |
| 46 | С\* | 2 | Виртуальный футбол – полигон исследования проблем коллективного поведения в МАС (изучается самостоятельно). | Л2, Л3, Д5 |
| Экз. сессия | 47 | С | 11 | Подготовка к экзамену (Все темы рабочей программы) | Вся литература |
| 48 | С | 11 | Подготовка к экзамену (Все темы рабочей программы) | Вся литература |
| 49 | С | 11 | Подготовка к экзамену (Все темы рабочей программы) | Вся литература |
| 50 | К | 2 | (Все темы рабочей программы) |  |
| 51 | Э | 1 | (Все темы рабочей программы) |  |

Приложение 3

Дисциплина«Мультиагентные системы»

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**1. Методика организации текущего контроля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид занятий | Номер  контр.  точки | Темы рабочей программы, подлежащие контролю | | | | | | | | | | Форма  и методы  контроля | Сроки  проведения | Максимальный  балл | Всего баллов  по виду занят. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Лекции | Л-1 | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  | Компьютерное тестирование | 6 нед. | 60 | **180** |
| Л-2 |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  | Компьютерное тестирование | 12 нед. | 60 |
| Л-3 |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | Компьютерное тестирование | 18 нед. | 60 |
| Лабораторные работы | З-1 |  |  | \* | \* |  |  |  |  |  | Инд. защита лаб. работ | 10 нед. | 120 | **210** |
| З-2 |  |  |  |  | \* | \* |  |  |  | Инд. защита лаб. работ | 18 нед. | 90 |
| Самостоятельная работа | С-1 | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  | Доклад по реферату | 15-17 нед. | 60 | **60** |
| ИТОГО**:** | | | | | | | | | | | | | | | **450** |

Примечание. Текущий контроль теоретических знаний, полученных в результате изучения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение,

осуществляется в рамках контрольных точек Л-1, Л-2 и Л-3 в форме компьютерного тестирования.

* 1. **Оценка знаний по теоретической подготовке**

Каждая из контрольных точек Л-1, Л-2, Л-3 охватывает несколько тем, вынесенных на текущий контроль, оценивается 60 баллами и состоит из 15 вопросов по теоретической части курса. Контроль проводится в форме компьютерных тестов и охватывает как вопросы, рассматриваемые на лекциях, так и вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение.

Правильный ответ на вопрос оценивается от 1 до 5 баллов, в зависимости от уровня сложности вопроса

* 1. **Оценка знаний по лабораторным работам**

Студент составляет отчет по выполненной лабораторной работе в соответствии с нормативом оформления учебных документов..

Лабораторные работы защищаются студентом индивидуально.

Цикл лабораторных работ включает 7 работ и оценивается 210 баллами. Итоговая оценка по циклу лабораторных работ выставляется только при положительной защите всех лабораторных работ цикла.

Максимальная оценка, которую студент может получить, защищая одну лабораторную работу, составляет 30 баллов.

Каждая лабораторная работа оценивается по следующей шкале:

30 баллов – представлен отчет и проявлены **отличные** знания при ответах на заданные вопросы;

20 баллов – представлен отчет и проявлены **хорошие** знания при ответах на заданные вопросы;

10 баллов – представлен отчет и проявлены **удовлетворительные** знания при ответах на заданные вопросы;

0 баллов – по содержанию и/или оформлению отчет по лабораторной работе **не соответствует** установленным требованиям и/или проявлены **неудовлетворительные** знания при ответах на вопросы.

На защите лабораторной работы студент должен показать навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы;

**1.3. Оценка самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов проводится в форме подготовки реферата по выбранной из предложенных преподавателем теме. По материалам подготовленного реферата студент делает доклад.

Максимальная оценка за самостоятельную работу составляет 60 баллов и выставляется на основе оценки содержания реферата, качества подготовленного доклада и ответов на вопросы .

*.*

**2. График текущего контроля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид занятий | Номер недели | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Всего часов | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |  | |
| Лекции | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 36 | |
|  |  |  |  |  | Л-1 |  |  |  |  |  | Л-2 |  |  |  |  |  | Л-3 | |  | |
| Лабораторные работы | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | | 18 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | З-1 | - | - | - | - | - | - | - | З-2 | |  | |
| Самостоятельная работа | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | | 90 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | С-1 | С-2 | С-3 | |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |
| ИТОГО: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 144 | |

1. **Оценка знаний на экзамене**

Суммарный балл за ответ студента на экзамене составляет 150 баллов. Форма проведения экзамена – устная.

Экзаменационный билет должен содержать 3 вопроса. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 50 баллов. При оценке каждого вопроса может использоваться следующая шкала:

50 баллов – ответ на вопрос исчерпывающий;

40 баллов – вопрос раскрыт полностью с незначительными неточностями;

30 баллов – вопрос в основном раскрыт, не совсем полно и/или с отдельными неточностями;

20 баллов – имеется общее представление о вопросе, но весьма неполное и/или с достаточно существенными упущениями;

10 баллов – знания по вопросу минимальны;

0 баллов - ответ на вопрос отсутствует.

**4. Методика формирования итогового рейтингового балла**

1. Итоговый рейтинговый балл по **дисциплине с экзаменом** определяется в процентах как отношение суммы баллов, полученных в течение семестра (за теоретический материал, цикл лабораторных работ и самостоятельную работу) и на экзамене, к максимальной сумме баллов с учетом оценки на экзамене, т.е. к 180 + 210 + 60 + 150 = 600 баллам.

2. В зачетную книжку студента оценка по дисциплине заносится в традиционной форме: «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», при этом устанавливается следующее соответствие между рейтинговой и традиционной оценками:

85–100 процентов – отлично;

70–84 процента – хорошо;

55–69 процентов – удовлетворительно;

менее 55 процентов – неудовлетворительно.

***Примечание. Итоговый рейтинговый балл по дисциплине не формируется, если студент не аттестован положительно:***

1. ***по циклу лабораторных работ,***

Аннотация дисциплины

Дисциплина обеспечивает подготовку в области теории построения и технологии реализации мультиагентных систем. Рассматриваются архитектуры, модели, стандарты, методологии и программные средства разработки интеллектуальных агентов и мультиагентных систем.

**DISCIPLINE ANNOTATION**

The discipline gives basic knowledge and skills in the field of Multi-Agent Systems (MAS). Models, architectures, standards, methodologies, languages and tools for building of intelligent agents and MAS are considered.

Дидактические единицы дисциплины

*(только для дисциплин федерального компонента из ГОС ВПО)*