

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(государственный университет)»



«УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и экономическому развитию

Д.А. Зубцов

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Технологии воспроизводимых научных исследований
по направлению: Прикладные математика и физика (магистратура)
профиль подготовки: Математические и информационные технологии
Факультет управления и прикладной математики
кафедра информатики и вычислительной математики
курс: 1
квалификация: магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

1(Осенний) - Дифференцированный зачет

2(Весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 90 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

практические и семинарские занятия: 0 час.

лабораторные занятия: 90 час.

Самостоятельная работа: 150 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 270, всего зач. ед.: 6

Программу составил: А.Е. Устюжанин, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры

15 января 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

И.Б. Петров

Начальник учебного управления

И.Р. Гарайшина

Декан факультета

А.А. Шананин

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Освоение студентами фундаментальных знаний в области построения распределенных систем, изучение способов создания многоагент-ных систем и методов их анализа, а также областей их практического применения.

Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний в области построения многоагентных систем как дисциплины, интегрирующей общепрактическую и общетеоретическую подготовку специалистов в области ИТ и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам создания многоагентных систем, выявление особенностей их функциональных характеристик в нении с аналогичными подходами;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области многоагентных систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к вариативной части ООП.

Дисциплина «Технологии воспроизводимых научных исследований» базируется на дисциплинах:

Дифференциальные уравнения;
Математический анализ;
Информатика.

Дисциплина «Технологии воспроизводимых научных исследований» предшествует изучению дисциплин:

Проектирование интерактивных систем;
Технология открытых систем.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств (ПК-1);
- способность ставить, формализовать и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-2);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива (ПК-3);

способность профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра (ПК-4);

способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-5);

способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место и роль многоагентных систем в ИТ;
- современные проблемы построения и анализа многоагентных систем;
- теоретические модели взаимодействия компонент распределенных систем;
- принципы построения искусственных организаций;
- подходы к моделированию деятельности отдельных агентов и многоагентных систем;
- постановку проблем коммуникации агентов в многоагентной системе;
- существующие стандарты в области построения многоагентных систем;
- подходы к проектированию распределенных систем.

уметь:

- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании систем;
- планировать оптимальное проведение анализа и синтеза распределенной системы.

владеть:

- методами анализа существующих распределенных систем и протоколов их взаимодействия;
- методами проектирования многоагентных систем и протоколов их взаимодействия;
- методами разработки многоагентных систем и протоколов взаимодействия;
- методами описания предметных областей с использованием семантического подхода.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практические и семинарские занятия	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа
1	Введение в многоагентные системы			3		25
2	Понятие об искусственном интеллекте			3		25
3	Основы теории агентов.			6		25
4	Многоагентные системы (МАС).			8		
5	Взаимодействие между агентами МАС.			6		
6	Организации агентов			6		
7	Деятельность агента и ее моделирование			8		
8	Коммуникация в МАС			6		

9	Использование XML для коммуникации агентов.			14		
10	Протоколы общения агентов			8		45
11	Программирование многоагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS			8		
12	Проектирование многоагентных систем.			8		30
13	Эволюционный подход к проектированию многоагентных систем.			6		
Итого часов				90		150
Подготовка к экзамену		30 час.				
Общая трудоёмкость		270 час., 6 зач.ед.				

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Введение в многоагентные системы

Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов.

2. Понятие об искусственном интеллекте

Искусственный интеллект. Психологический подход и современное развитие. Смена парадигмы в искусственном интеллекте.

3. Основы теории агентов.

Общая классификация агентов. От объектов к агентам. Архитектуры агентов. Языки описания и реализации агентов.

4. Многоагентные системы (МАС).

Многоагентные системы. Общая характеристика многоагентных систем. Основы распределенного искусственного интеллекта. Искусственная жизнь. Примеры построения многоагентных систем.

5. Взаимодействие между агентами МАС.

Взаимодействие между агентами МАС. Критерии и ситуации взаимодействия агентов. Установление базовых типов сотрудничества и соперничества. Кооперация агентов. Способы формирования различных архитектур МАС в процессе взаимодействия агентов

6. Организации агентов

Организации: естественные и искусственные. Понятие организации и его роль в создании МАС. Классификация организаций.

7. Деятельность агента и ее моделирование

Деятельность агента и ее моделирование. Основы психологической теории деятельности. Теории действия. Роль обязательств в формировании коллективных действий агентов.

8. Коммуникация в МАС

Коммуникация в МАС. Основы семиотики. Прикладная семиотика. Эволюционная семиотика. Базовые функции коммуникации агентов. Модели коммуникации агентов. Теория и средства коммуникации, базирующиеся на речевых актах.

9. Использование XML для коммуникации агентов.

Использование XML для коммуникации агентов. Особенности применения.

Семестр: 2 (Весенний)

10. Протоколы общения агентов

Анализ различных протоколов общения агентов

11. Программирование многоагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS

Примеры программирования многоагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS

12. Проектирование многоагентных систем.

Проектирование многоагентных систем и искусственных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС

13. Эволюционный подход к проектированию многоагентных систем.

Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое оборудование для практических занятий: компьютер и мультимедийное оборудование (проектор)

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. М.2002

Дополнительная литература

1. Jennings N.R., Wooldridge M, Application of agent technology, Berlin: Springer-Verlag, 1998

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Сайт курса программирования искусственного интеллекта для агентов (англ.):
<http://www.ryerson.ca/~dgrimsha/courses/cps720/>
2. Порталы со ссылками на публикации, агентные платфор-мы и другие многоагентные ресурсы
<http://www.multiagent.com/>, <http://www.cs.umbc.edu/agents/>
3. Учебник программирования многоагентных систем для платформы JADE
<http://www.iro.umontreal.ca/~vaucher/Agents/Jade/JadePrimer.html>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Необходимое программное обеспечение: Java, JADE, Protege

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент, изучающий курс должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- решение задач, предлагаемых студентам на практических занятиях и в качестве курсового задания,
- подготовку к практическим занятиям, зачёту и экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Показателем владения материалом служит умение решать задачи.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю, ведущему практические занятия.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения

Приложение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

по направлению: Прикладные математика и физика (магистратура)
профиль подготовки: Математические и информационные технологии
Факультет управления и прикладной математики
кафедра информатики и вычислительной математики
курс: 1
квалификация: магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

1(Осенний) - Дифференцированный зачет
2(Весенний) - Экзамен

Разработчик: А.Е. Устюжанин, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств (ПК-1);
- способность ставить, формализовать и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-2);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива (ПК-3);
- способность профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра (ПК-4);
- способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-5);
- способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-6).

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Технологии воспроизводимых научных исследований» обучающийся должен:

знать:

- место и роль многоагентных систем в ИТ;
- современные проблемы построения и анализа многоагентных систем;
- теоретические модели взаимодействия компонент распределенных систем;
- принципы построения искусственных организаций;
- подходы к моделированию деятельности отдельных агентов и многоагентных систем;
- постановку проблем коммуникации агентов в многоагентной системе;
- существующие стандарты в области построения многоагентных систем;
- подходы к проектированию распределенных систем.

уметь:

- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании систем;
- планировать оптимальное проведение анализа и синтеза распределенной системы.

владеть:

- методами анализа существующих распределенных систем и протоколов их взаимодействия;
- методами проектирования многоагентных систем и протоколов их взаимодействия;
- методами разработки многоагентных систем и протоколов взаимодействия;
- методами описания предметных областей с использованием семантического подхода.

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета и экзамена. Экзамен проводится на основе итогов текущей успеваемости и вопросов.

Вопросы к экзамену:

1. Опишите основные характеристики агента. Приведите примеры.
2. Опишите современные задачи, в решении которых используются методы искусственного интеллекта.
3. Что такое многоагентная система? Основные отличительные характеристики, области применения.
4. Опишите принципы построения межагентного взаимодействия.
5. Опишите наиболее распространенные способы организации агентов и области их применения.
6. Приведите основные модели, используемые для описания деятельности агентов.
7. Опишите принципы построения коммуникации в многоагентной среде.
8. Опишите протоколы “Contract Net”, “Publish/Subscribe”.
9. Опишите протоколы, используемые для построения аукционов.
10. Опишите основные принципы построения многоагентной системы на базе платформы JADE.
11. Опишите структуру класса Agent и Behaviour в Jade.
12. Опишите модель параллелизма, используемую в Jade.
13. Опишите восходящий подход проектирования и построения многоагентных систем.
14. Опишите эволюционный подход к построению многоагентных систем. В чем его отличие от коэволюционного проектирования?

4. Критерии оценивания

Оценка	Баллы	Критерии
отлично	10	Все посещения, все задания с дополнениями, активная работа на семинарах
	9	Все посещения, все задания и дополнения
	8	Все посещения, все задания
хорошо	7	Все посещения, не сделано ряд заданий
	6	Часть посещений, не сделано ряд заданий
	5	Часть посещений, не сделано ряд заданий

удовлетворительно	4	Часть посещений, одно задание
	3	Часть посещений, одно задание
неудовлетворительно	2	Часть посещений, ни одного задания
	1	Часть посещений, ни одного задания

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературы.

Экзамен может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий, или путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.