

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Мультиагентные системы

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки:
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт Информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Составитель: к.т.н., доцент (В. М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент (В. М. Поляков)
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » 03 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент (В. М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Информационных технологий и управляющих систем

« 14 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель: к.т.н., доцент (Ю. И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	<p>способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные инструменты и среды разработки при использовании агентно-ориентированного подхода программирования; методы создания и организации взаимодействия программных агентов; определять сложность алгоритмов и структур данных, построенных по принципам агентно-ориентированного подхода программирования; методы управления агентной среды; основные функциональные особенности агентной платформы; основные технологии программирования на языке JAVA; механизмы передачи сообщений программных агентов посредством транспортных механизмов; реализацию поведенческих механизмов агентных единиц; онтологические представления информации.</p> <p>Уметь: применять навыки программирования на языках JAVA; составлять онтологические представления информационных знаний; интегрировать программные модули агентных систем и механизмов; применять методы создания, инициализации и взаимодействия программных агентов в реализованных агентных средах; работать в актуальных версиях интегрированных систем разработки NetBeans, Eclipse; интегрировать онтологические представление программных агентов в агентные платформы.</p> <p>Владеть: навыками проектирования распределенных мультиагентных систем; методами по созданию и взаимодействию программных агентов на агентных платформах; основными возможностями интегрированных программных средств разработки агентно-ориентированного подхода программирования; навыками программирования на агентно-ориентированном языке; механизмами проектирования базы онтологических знаний; программированием транспортных механизмов агентной платформы.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Объектно-ориентированное программирование
2	Алгоритмы и структуры данных

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	28	51
лекции	14	17
лабораторные	14	34
практические		0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	44	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	44	44
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.					
	Система агентно-ориентированного подхода программирования. Основные понятия и история развития агентных систем.	2		2	3
2.					
	Агентная платформа JADE. Работа с платформой, основные возможности и ресурсы взаимодействия. Знакомство со служебными компонентами платформы.	2		2	3
3.					
	Автономность, Ограниченность представления, Децентрализация, знания, желания и намерения DBI мультиагентных систем. KQML и ACL.	2		2	10
4.					
	Парадигмы многоагентных систем. Агенты. Понятия и классификация. Субагенты. Жизненный цикл. Взаимодействие посредством сообщений. Получение и отправка сообщений. Транспортные механизмы агентной платформы.	2		2	10
5.					
	Многоагентная система. Основные характеристики. Классификация и архитектура агентных систем. Распределенные агентные системы. Создание главного контейнера, методы организации и взаимодействия агентов в многоагентных системах. Миграция и клонирование агентов в среде. Служебные агенты. Публикация сервисов. Поиск сервисов.	2		2	8
6.					
	Многоагентная система. Организация и согласование. Виртуальные сообщества, взаимодействие и коммуникации внутри сообществ.	2		2	6
7.					
	Применение МАС, Эволюционное моделирование, Программный агент. Мультиагентное обучение и распределенное решение задач.	2		2	4
	ВСЕГО	14		14	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Агентная платформа JADE. Работа с платформой, основные возможности и ресурсы взаимодействия..	Агентная платформа JADE. Основные возможности	1	5
2	Агентная платформа JADE. Работа с платформой, основные возможности и ресурсы взаимодействия.	Создание агентнов. Программный и функциональный способы.	1	5
3	Агентная платформа JADE. Работа с платформой, основные возможности и ресурсы взаимодействия.	Агенты. Механизмы взаимодействия. Сообщения.	2	7
4	Автономность, Ограниченность представления, Децентрализация, знания, желания и намерения DBI мультиагентных систем. KQML и ACL	МАС. Создание контейнеров.	2	5
5	Парадигмы многоагентных систем.	МАС. Агенты. Поведение.	2	5
6	Многоагентная система. Основные характеристики. Классификация и архитектура агентных систем. Распределенные агентные системы.	Распределенные многоагентные системы	2	5
7	Многоагентная система. Основные характеристики. Классификация и архитектура агентных систем.	Решение распределенных задач МАС.	2	7

	Распределенные агентные системы.			
8	Применение МАС, Эволюционное моделирование, Программный агент. Мультиагентное обучение и распределенное решение задач.	Мультиагентное обучение.	2	5
ИТОГО:			14	44
ВСЕГО:				58

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Система агентно-ориентированного подхода программирования. Основные понятия и история развития.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объект, Актор, Агент. Основные понятия. 2. Парадигма АОП 3. История развития 4. Актуальность
2	Агентная платформа JADE. Работа с платформой, основные возможности и ресурсы взаимодействия. Знакомство со служебными компонентами платформы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Агентная платформа и ее значение 2. Особенности платформы JADE 3. Компоненты DF и AMS. Сервис желтых страниц 4. Регистрация, инициализация агентов 5. Запуск и настройка среды и платформы
3	Язык программирования Java как средство проектирования и разработки агентнов. Сравнительный анализ агентного-ориентированного подхода с классическим подходом объектно-ориентированной парадигмы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные преимущества и недостатки языка Java 2. Объект и агент. Различия и сходства 3. Понятие класса, отношение между классами. 4. Наследование, полиморфизм, инкапсуляция 5. Виды сообщений и ограничение на методы
4	Агенты. Понятия и классификация. Субагенты. Жизненный цикл.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Агенты. Понятие и классификация 2. Жизненный цикл агентов 3. Субагенты. Основные понятия 4. Схема взаимодействия агента со средой. 5. Сообщения. Структура пакета.

		<p>Классификация, методы</p> <p>6. Язык ACL</p> <p>7. Транспортные механизмы</p>
5	<p>Многоагентная система. Классификация и архитектура агентных систем.</p>	<p>1. МАС. Основные понятия и характеристики многоагентной системы</p> <p>2. Классификация агентных систем.</p> <p>3. Распределенные агентные системы, методы создания и взаимодействия</p> <p>4. Платформа, контейнеры. Методы реализации</p> <p>5. Миграция и клонирование агентов в среде</p> <p>6. Служебные агенты и их взаимодействие</p> <p>7. Публикация и поиск сервисов</p> <p>8. Развертывание на сети агентной платформы</p> <p>9. Распределенный контейнер. Назначение и особенности</p>
6	<p>Поведение агентов. Основные методы. Классификация и структура. Механизмы реализации. Простые и комбинированные системы поведения программных агентов.</p>	<p>1. МАС. Основные типы и назначение</p> <p>2. Классификация и структура поведения агентов</p> <p>3. Согласование и коммуникация</p> <p>4. Сложные и комбинированные типы поведения</p> <p>5. Механизмы реализации комбинированных систем поведения</p> <p>6. Организация и координация.</p> <p>7. Планирование операции поведений</p> <p>8. Интервальное поведение. Примеры</p> <p>9. Поведение по «тику». Примеры и назначение</p> <p>10. Одиночное поведение. Примеры и назначение</p>
7	<p>Онтология. Способ представления знаний в информационных системах. История возникновения.</p>	<p>1. Знания, желания и намерения (BDI),</p> <p>2. Кооперация и координация,</p> <p>3. Организация,</p> <p>4. Коммуникация и Согласование,</p> <p>5. Распределенное решение и распределенное решение задач</p> <p>6. Мультиагентное обучение</p> <p>7. Надежность и устойчивость к сбоям</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гладких, В. В. Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники / В. В. Гладких, П. В. Гладких, В. П. Гладких. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 169 с.
2. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика / В. Б. Тарасов. - М. : УРСС, 2002. - 348 с.
3. Эккель, Б. Философия Java / Б. Эккель. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2009. - 637 с.
4. Глибовец Н. Н. Использование JADE для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа. [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://cyberleninka.ru/>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Боггс, У. UML и Rational Rose 2002 : пер. с англ. / У. Боггс, М. Боггс. - М. : Лори, 2004. - 509 с.
2. Хорстманн, К. С. Библиотека профессионала. Java 2 / К. С. Хорстманн, Г. Корнелл. - М. : Вильямс. Т. 2 : Тонкости программирования. - 2004. - 1117 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Java Agent Development. Открытая агентная платформа Jade [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://jade.tilab.com/>
2. Мультиагентное управление учебным планированием [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2012/07/13017640/>
3. Использование JADE для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа [электронный ресурс] – Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v8_i3/pdf/s1.pdf
4. Многоагентные системы. Процесс самоорганизации в многоагентных системах [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://xreferat.com/37/43-1-mnogoagentnye-sistemy-process-samoorganizacii-v-mnogoagentnyh-sistemah.html>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные продукты:

1. Операционная система Microsoft Windows ;
2. Среда разработки мультиагентных систем и приложений Java Agent Development Framework (JADE);
3. Комплект разработчика приложений на языке Java Java Development Kit (JDK);
4. Интегрированная среда разработки приложений NetBeans.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс «Мультиагентные системы» является следующим этапом после прохождения курса агентно-ориентированного программирования.

Цель курса является изучение новых технологий мультиагентной парадигмы, которая открывает новые возможности для реализации классических задач программирования.

В ходе изучения дисциплины студенты приобретают навыки и умения:

- Разбиения предметной области задачи на программные составляющие
- Анализ и разработка программных продуктов на основе агентно-ориентированного подхода
- Решение задач агентного типа

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных работ в соответствии с рабочей программой. Для изучения курса большое значение имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме устного опроса. Формой итогового контроля является экзамен.

Перед итоговым контролем рекомендуется проводить консультации, в том числе, по необходимости — индивидуальные.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений²

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белоусов А.В.

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть