

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 30 »

июня

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 «Агентная парадигма программирования»

Направление

подготовки/специальность 01.04.02. Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Магистерская программа 01.04.02. "Математическое и программное обеспечение вычислительных систем"
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая магистратура
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 АГЕНТНАЯ ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

1.04.02 «Прикладная математика и информатика»

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Приходько Татьяна Александровна, доцент, к. т. н.

Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины АГЕНТНАЯ ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий

протокол № 12 «27» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Миков А. И.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол № 16 «28» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Кольцов Ю.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики

протокол № 4 «29» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К. В.

фамилия, инициалы



подпись

Руководитель магистерской программы

В.В. Подколзин

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Зайков В.П. Ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты»
д.экон. наук, к.т.н., доцент.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Агентная парадигма программирования» является обучение передовым методам, моделям, средствам и технологиям компьютерной обработки информации и автоматизированного управления на основе теории искусственных агентов и мультиагентных систем (МАС).

Основными задачами при этом являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков о компьютерных агентах и МАС;
- знание проблем, связанных с применением агентно-ориентированных подходов и технологий.
- умение использовать полученные знания разработки, адаптации и использования новейших средств информатики и искусственного интеллекта на основе теории агентов в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть компетенциями ПК-3.

Студент должен **знать**

- математические методы, системное и ППО для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;
- методологию, методы и модели формирования МАС;
- о базовых ситуациях, режимах и моделях взаимодействия, коммуникации, кооперации агентов;
- программные языки и инструментальные средства реализации искусственных агентов

уметь

- применять математические методы, системное и ППО для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и выбор эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений;
- программировать агентов с использованием языков объектно- и/или агентно-ориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language);
- применять восходящее и нисходящее проектирование МАС.

владеть

- способностью применять математические методы, системное и ППО для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- вопросами о причинах появления и основных направлениях развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;
- важнейшими способами разработки агентов (системно-организационная, поведенческая, деятельностьная, логическая, лингвистическая, теоретико-игровая, программистская и пр.) и формализмах описания мультиагентных систем различных классов; методами моделирования поведения и действий агентов.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агентная парадигма программирования» относится к вариативной части цикла Б1 профессиональных дисциплин. Для изучения дисциплины необходимо знание основ объектно-ориентированного проектирования и программирования, операционных систем, компьютерных сетей, баз данных, нечеткой логики, нейронных сетей и др. методов ИИ, а также дисциплины "Распределенные системы и алгоритмы".

Знания, получаемые при изучении мультиагентных технологий, используются при изучении других дисциплин профессионального цикла учебного плана магистра (параллельное и распределенное программирование, дисциплины вариативной части), а также при работе над магистерской диссертацией.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

- ПК-3: Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

Таблица 1. Профессиональные компетенции студента

Компетенция	знать	уметь	владеть
ПК-3	математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности, основные принципы построения архитектур агентных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств их моделирования	Способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности, разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств ИТ, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования

42. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (1440 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
Контактная работа в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	64,3	64,3			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	32	32			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)	-	-			
Лабораторные занятия	32	32			
Иная контрольная работа					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа (всего)					
В том числе:					
Курсовая работа	-	-			
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	30	30			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	23	23			
<i>Реферат</i>					
Контроль					
<i>Подготовка к экзамену</i>	26,7	26,7			
Общая трудоемкость час	144	144			
в т.ч. контактная работа	64,3	64,3			
зач. ед.	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	31	8		8	15
2.	Раздел 2. Архитектура мультиагентных систем.	33	10		8	15
3.	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	53	14		16	23
	Контроль	27				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	32		32	53

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз- дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	Тема 1. Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов.	ЛР	
	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.(продолже ние)	Тема 2. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Тема 3. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов. Тема 4. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов.		
2	Раздел 2. Архитектура мультиагентных систем.	Тема 1. Способы взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов. Тема 2. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. Тема 3. Примеры архитектур агентов. Композиционная архитектура многоагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine"). Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура. WILL- архитектура. InteRRaP-архитектура.	ЛР	

3	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	Тема 1. Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS, NAP. Тема 2. Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода	ЛР	
---	--	---	----	--

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Освоение инструментальных средств Agent Builder, BeeGent, JADE на тестовых примерах.
2	1	Программирование агента для регистрации в AMS
3	2	Программирование агента для регистрации в DF-сервисе
4	2	Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса
5	3	Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов
6	3	Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов
7	3	Проектирование онтологии для взаимодействия агентов.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.5 Расчетно-графические задания

Разработка распределенной мультиагентной системы, выполняющую задачу запроса и предоставления запрошенной информации. Возможна реализация мобильного варианта по желанию студента. Задания являются индивидуальными и ежегодно обновляются.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1	Раздел 1. Историческое развитие многоагентных систем. Знания в многоагентных системах. Онтологии. Дескриптивные логики.	Приходько Т.А. Учебное пособие "Теоретические и практические аспекты мультиагентных систем". КубГУ, 2016г.
2	Раздел 2. Кооперация агентов. Формы кооперации агентов. Направления развития многоагентных систем.	
3	Раздел 3. Инструментарий JADE и его разновидность JADE.NET. Языки программирования Java, TeleScript, Tcl/Tk, Oz, Obliq, Python, AgentSpeak	Приходько Т.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Мультиагентные системы», утвержденные кафедрой вычислительных технологий, протокол № от 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	32
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	32
	Доклад	Доклад по результатам самостоятельной работы. Обсуждение, дискуссии	2
Итого:			64

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Тематика докладов:

1. Агентно-ориентированное моделирование поведения сложных систем в интернете.
2. Языки представления знаний на базе дескриптивных логик. RDF, RDFS, OWL.
3. Семантическая паутина. Средства распределенного представления знаний в семантической паутине.
4. Агентные платформы, их типы и особенности.
5. Особенности разработки группы коммуницирующих агентов с заданным поведением.
6. Прикладные многоагентные системы группового управления.

7. Методы построения агентно-ориентированных систем для поддержки процессов принятия решений.
8. Язык проектирования ASML.
9. Мультиагентная система динамического планирования персональных задач для пользователей мобильных устройств связи.
10. Модели коопераций агентов.
11. Интеллектуальные роботы как примеры искусственных агентов.
12. Объектная библиотека для интеллектуальных мультиагентных систем.
13. Методы и средства создания открытых мультиагентных систем.
14. Становление парадигмы агентно-ориентированных систем.
15. Архитектура и возможности инструментального средства Agent Development Kit для создания многоагентных приложений.
16. Многоагентное моделирование защиты информационных ресурсов в сети Интернет.
17. Информационная безопасность в мультиагентных виртуальных бизнес-средах.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для итоговой аттестации (экзамена).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- оценки, выставляемой при сдаче индивидуальных расчетно-графических заданий – разработки компьютерных программ;
- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).
- доклада.

Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Приведите несколько наиболее емких определений агента.
2. Перечислите свойства интеллектуального агента.
3. Как вы понимаете необходимость для агента сохранения баланса между внутренним и внешним окружением и какими действиями этот баланс может быть достигнут?
4. Понятия реактивности и проактивности. Возможно ли сохранить разумный баланс между ними?
5. Приведите наиболее общую классификацию агентов согласно Stan Franklin and Art Graesser.
6. Каковы характеристики "интеллектуального" агента?
7. Что означает понятие "целеориентированный" агент?
8. Опишите взаимодействие агента с внешней средой при условии, что этот агент хранит историю своих состояний, приведите схему.
9. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
10. Архитектура агента Belief-Desire-Intention. Опишите последовательность его действий.

11. Уровневые архитектуры потоков событий агентов, перечислить, охарактеризовать.
12. Понятие МАС, требования к Мультиагентным системам (МАС).
13. Назовите наиболее известные стандарты для создания МАС и их особенности.
14. Назовите основные объекты для стандартизации в МАС.
15. Перечислить и кратко охарактеризовать известные вам агентные платформы.
16. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
17. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
18. Структура и характеристики платформы JADE.
19. Изобразить архитектуру агента в JADE, привести описание его компонентов.
20. Описать типы поведения агента в JADE.
21. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример.
22. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
23. Специальные агенты в JADE, их назначение и специфика работы.
24. Привести блок-схему жизненного цикла агента в JADE.
25. Перечислите и детализируйте свойства внешней среды агента.
26. Привести схему простого реактивного агента с пояснениями.
27. Привести схему агента с целью с пояснениями.
28. В чем разница между логическим целеориентированным и ориентированным на выгоду агентами?
29. Привести схему обучающегося агента с пояснениями, перечислить его достоинства и недостатки.
30. Назовите последовательность шагов агента, решающего задачи.
31. Какими способами может быть выполнен поиск решения в пространстве состояний?
32. Как обычно оценивается производительность при решении задачи поиска в пространстве состояний?
33. Логика первого порядка в рассуждениях агента. Атомарные высказывания, предложения – привести примеры.
34. Как формально должна быть построена задача в логике первого порядка и как затем выглядит процесс получения решения?
35. Интеллектуальные способы планирования решения задач в мультиагентных системах.
36. Определение онтологии. Предназначение онтологий в МАС.
37. Структура онтологий, где онтологии применяются.
38. Свойства онтологий.
39. Языки представления онтологий.
40. Онтологический инжиниринг.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из приведенного выше перечня и задание по проведенным студентом (в рамках РГЗ или ЛР) исследованиям (практическая часть экзамена).

Пример экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № ____

1. Приведите несколько наиболее емких определений агента. Перечислите свойства интеллектуального агента. Перечислите и охарактеризуйте языки коммуникации агентов, привести пример. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
2. Назовите примеры методологий проектирования мультиагентных систем, в чем их отличие от методологий проектирования больших ООП систем?
3. Разработайте простого ring-агента.

Критерии оценивания

Оценка «отлично»:

- 1) по теоретическим вопросам даны точные формулировки алгоритмов, теорем и правильные доказательства; точные определения математических объектов и ясные и правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;
- 2) по практической части приведены достоверные результаты исследования и даны подробные пояснения. Практическая часть курса выполнена полностью.

Оценка «хорошо»:

- 1) по теоретическим вопросам – при ответе на один вопрос даны точные формулировки алгоритмов; даны ясные и правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями; при ответе на второй вопрос имеются неточности формулировки алгоритмов или пробелы в аргументации ответа; недостаточно точные определения или неясные и не совсем правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;
- 2) по практической части приведены достоверные результаты исследования и даны подробные пояснения. Практическая часть курса выполнена не менее чем на 80%.

Оценка «удовлетворительно»:

- 1) по теоретическим вопросам – при ответе на оба вопроса имеются неточности формулировки алгоритмов; недостаточно точные определения объектов или неясные и не совсем правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;
- 2) По практической части приведены достоверные результаты исследования, практическая часть курса выполнена не менее чем на 60%.

Оценка «неудовлетворительно»:

отсутствуют удовлетворительные ответы на два или более вопроса экзаменационного билета. Практическая часть курса выполнена менее чем на 60%.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература:

1. Приходько Т.А. "Теоретические и практические аспекты многоагентных систем : учебное пособие / Т. А. Приходько ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 106 с
2. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20204>
3. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

5.2. Дополнительная литература:

1. Миков А. И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы [Текст] : учебное пособие / А. И. Миков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т, Каф. вычислительных технологий. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2009. - 87 с.
2. Топорков В. В. Модели распределенных вычислений [Текст] / В. В. Топорков. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 315 с.
3. Егоров, А.И. Введение в теорию управления системами с распределенными параметрами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Егоров, Л.Н. Знаменская. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93595>

5.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)

1. Документация по JADE: <http://jade.cselt.it/>
2. Веб-сайт FIPA: <http://www.fipa.org>
3. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) [Электронный ресурс] / В.И. Городецкий, М.С. Грушинский, А.В. Хабалов. – Режим доступа: <http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/GGKHMAS.ZIP>
4. Осипов Г.С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Г.С. Осипов. – Режим доступа: <http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html>

5. Поспелов Д.А. Десять «горячих точек» в исследованиях по искусственному интеллекту [Электронный ресурс] / Д.А. Поспелов. – Режим доступа: <http://alt-future.narod.ru/Ai/pospelov.htm>
6. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям [Электронный ресурс] / В.Б. Тарасов. – Режим доступа: <http://www.yugzone.ru/x/tarasov-v-b-ot-mnogoagentnykh-sistem-k-intellektual-nym-organizacsiyam/>
7. Швецов А.Н. Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям [Электронный ресурс] / А.Н. Швецов. – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?id_res=5656
8. Учебник программирования многоагентных систем для платформы JADE <http://www.iro.umontreal.ca/~vaucher/Agents/Jade/JadePrimer.html>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, проведение лабораторных работ, зачета.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников, учебного пособия и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Android SDK.
2. Eclipse IDE, JDK и JADE.
3. NetBeans+JADE.
4. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
---	-----------	--

1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.