

Министерство науки и высшего образования 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
Хагуров Т.А.
подпись

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01 «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. " Технологии
программирования и разработки информационно-коммуникационных систем"

Программа подготовки академическая магистратура
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

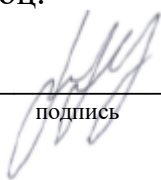
Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 АГЕНТНАЯ ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

код и наименование направления подготовки

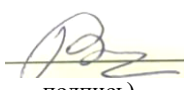
Программу составил: А.Н. Полетайкин, доц. каф. ВТ, к.т.н., доц.


подпись

Рабочая программа дисциплины «Мультиагентные системы» утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 от «07 » мая 2025 г.

Руководитель магистерской программы Вишняков Ю.М

(фамилия, инициалы)


подпись

И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Еремин А.А.

(фамилия, инициалы)


подпись

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

протокол № 4 от «23» мая 2025 г

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

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

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.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;
- выработка умений использовать полученные знания для разработки, адаптации и использования новейших средств информатики и искусственного интеллекта на основе теории агентов для решения профессиональных задач, в том числе при работе над магистерской диссертацией;
- формирование навыков применения полученных знаний и выработанных умений в профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Студент должен **знать**

- основные принципы построения архитектур агентных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов;
- парадигмы и алгоритмы агентного программирования, методы коммуникации агентов, средства проектирования и разработки агентных систем.

Уметь

- эффективно применять алгоритмические и программные решения в области МАС;
- проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива;
- разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств их моделирования;
- определять компонентный состав мультиагентной системы, в соответствии с его назначением, осуществлять распределение и формальное описание агентов в составе системы;
- разрабатывать абстрактные методы тестирования мультиагентной системы.

Владеть

- методологиями научных исследований и методами систематизации их результатов.
- методами программирования МАС, средствами их разработки и проектирования;
- инструментами разработки архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых мультиагентных систем

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агентная парадигма программирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла М2 базовых 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 алгоритмы в компьютерных сетях".

Знания, получаемые при изучении многоагентных систем и 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.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-3	Способен эффективно применять алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке	основные принципы построения архитектур агентных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов; парадигмы и алгоритмы агентного программирования, методы коммуникации агентов, средства проектирования и разработки агентных систем	эффективно применять алгоритмические и программные решения в области МАС проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств их моделирования, определять компонентный состав мультиагентной системы, в соответствии с его назначением, осуществлять распределение и формальное описание агентов в составе системы.	Методами программирования МАС, средствами их разработки и проектирования, а также методологиями научных исследований и методами систематизации их результатов. инструментами разработки архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых мультиагентных систем, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		2			
Контактная работа в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	20,3	20,3			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	10	10			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)	-	-			
Лабораторные занятия	10	10			

Иная контрольная работа					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа (всего)	88	88			
В том числе:					
Курсовая работа	-	-			
Проработка учебного (теоретического) материала	40	40			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	48	48			
Реферат					
Контроль					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость час	144	144			
в т.ч. контактная работа	20,3	20,3			
зач. ед.	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре магистратуры (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ИКР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	14	2		2	10
2.	Раздел 2. Архитектуры мультиагентных систем.	38	4		4	30
3.	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	56,3	4	0,3	4	48
	Контроль	35,7				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	10	0,3	10	88

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

№ раздела	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.(продолжение)	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. Архитектуры 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, выполняющей задачи запроса и предоставления запрошенной информации на основе доски объявлений. 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, 2018г.
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 2018 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	10
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	10
Итого:			20

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. История становления агентного программирования. Предпосылки и сфера использования программных агентов и МАС в деятельности человека.
2. Ключевые проблемы и области научно-технического поиска, связанные с созданием и применением программных агентов и МАС.
3. Программный агент как интеллектуальная система. Свойства интеллектуального агента. Баланс между внутренним и внешним окружением агента и средства достижения баланса.
4. Понятия реактивности и проактивности. Баланс между ними и средства его достижения.
5. Целеориентированный агент, его достоинства и недостатки.
6. Простой реактивный агент с пояснениями. Наблюдаемая функция агента. Достоинства и недостатки.
7. Агент с целью с пояснениями, его достоинства и недостатки.
8. Сравнительный анализ логического целеориентированного агента и агента, ориентированного на выгоду?
9. Обучающийся агент с пояснениями, его достоинства и недостатки.
10. Способы поиска решения в пространстве состояний агента.
11. Реализация реактивных агентов, обладающих значительным разнообразием сложных форм поведения.
12. Способы коммуникации агентов, возможные средства коммуникации. Примеры экспериментов в области исследования коммуникативных свойств агентов.
13. Интеллектуальные способы планирования решения задач в мультиагентных системах.
14. Модели кооперации агентов.
15. Взаимодействие агента с внешней средой при условии, что агент хранит историю своих состояний.
16. Агентные среды. Свойства агентной среды. Алгоритмы функционирования агентов в агентной среде.
17. Гибридные агенты. Разновидности. Архитектуры с горизонтальными и вертикальными слоями.
18. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной и гибридной агентной архитектуры.
19. Архитектура агента Belief-Desire-Intention. Последовательность его действий.
20. Уровневые архитектуры потоков событий агентов и их характеристики.
21. Понятие мультиагентной системы, требования к мультиагентной системе.
22. Стандарты для создания МАС и их особенности.
23. Основные объекты стандартизации в МАС.
24. Агентные платформы. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
25. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
26. Платформа JADE. Архитектура. Характеристики. Инструментарий. Область применения.
27. Платформа JADE. Типы поведения агента в JADE. Жизненный цикл агента в JADE по стандарту FIPA.
28. Платформа JADE. Характеристики и компоненты JADE. Онтология JADE.
29. Контейнеры и платформы в JADE. Архитектура главного контейнера JADE.
30. Платформа JADE. Архитектура агента JADE. Модель исполнения агента. Поведение агента JADE.

31. Языки коммуникации агентов и их характеристики. Примеры.
32. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
33. Специальные агенты в JADE, их назначение, специфика и принципы работы.
34. Создание простого агента на платформе JADE. Запуск и уничтожение агентов.
35. Свойства внешней среды агента. Характеристики внешней среды, влияющие на процесс проектирования МАС.
36. Протоколы формального взаимодействия агентов в FIPA (FIPA Interaction Protocol).
37. Классификация способов позиционирования автономных роботов-агентов, какие устройства и датчики могут понадобиться для систем автономного позиционирования.
38. SLAM, его реализация роением роботов, ограничения роевого SLAM, его достоинства, недостатки и сферы применения.
39. Методы группового управления агентами.
40. Технологии проектирования и разработки мультиагентных систем.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из приведенного выше перечня и практическое задание.

Типовое практическое задание:

В соответствии с индивидуальным заданием (из лабораторных работ 3 и 4) разработать МАС:

- описать поведение агентов текстом и диаграммами активности UML;
- согласовать интерфейсы взаимодействия с другими агентами;
- описать взаимодействие агентов текстом и диаграммами взаимодействия UML;
- спроектировать агентов и реализовать их поведение на языке Java;

Пример индивидуального задания к задаче:

Служба аутсорсинга. 1) Агент-заказчик формирует заказ специалистов на проект (указывает стаж работы, желаемый уровень разработчика, сроки проекта, ставку). 2) Агент-компания имея БД своих сотрудников, формирует необходимую команду на проект, при условии, что сотрудники не заняты на другом проекте, если необходимый сотрудник занят, ему предлагается временное совмещение (одновременно можно участвовать не более чем в 2-х проектах), запрос на согласие отправляется агенту-сотруднику (его согласие моделируется случайно). При невозможности выполнить заказ компания отказывается от проекта.

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 мультиагентных систем". Учебное пособие. – Краснодар Изд-во КубГУ, 2016г. (27 экз. в библиотеке КубГУ)
2. Мультиагентные системы: самоорганизация и развитие / В. Е. Лихтенштейн, В. А. Коняевский, Г. В. Росс, В. П. Лось. – Москва : Финансы и статистика, 2022. – 264 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708885> (дата обращения: 01.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00184-066-4. – Текст : электронный
3. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - Ч. 1. - 123 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*

5.2 Дополнительная литература:

1. Щелоков, С.А. Чернопрудова Е. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие /; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,. - Оренбург, 2012. - 195 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260753> .
2. Амелин К.С. , Амелина Н.О. , Граничин О.Н., Кияев В.И. Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom/. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 202 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428785>

1.3.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-organizatsiyam/>
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.

Все необходимые методические материалы размещены в ОСМДО КубГУ по ссылке: <https://openedu.kubsu.ru/course/view.php?id=15174>.

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. IntelliJ IDEA Community Edition
5. 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.