

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2.	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
4.	Дисциплина (модуль)	Мультиагентные системы
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2015

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и лабораторные занятия.

Каждый обучающийся перед началом занятий записывается преподавателем на электронный курс по данному предмету, к которому можно получить доступ через сеть Интернет. Курс поддерживается системой дистанционного обучения *moodle* (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), к которой может получить доступ зарегистрированный пользователь через сеть Интернет. Адрес курса в системе *moodle* МАГУ: <http://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=160>¹.

В рамках данного курса в системе *moodle*, организовано:

- взаимодействие обучающихся между собой и с преподавателем: для чего используются форумы и чаты.
- передача знаний в электронном виде: с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций.
- проверка знаний и обучение с помощью тестов и заданий: результаты работы обучающиеся могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов.
- совместная учебная и исследовательская работа обучающихся по определенной теме: с помощью встроенных механизмов: семинаров, форумов и пр.
- журнал оценок: в котором учитывается успеваемость обучающихся по балльной системе.

Таким образом, самостоятельная работа обучающегося организуется через систему дистанционного обучения *moodle* МАГУ. Так же данная система используется

¹ Для получения доступа к курсу необходима регистрация в системе и запись на курс.

преподавателем и в процессе проведения аудиторных занятий, для: проведения тестов, предоставления презентаций лекций и методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ, учета успеваемости учащихся.

1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Электронные конспекты презентаций лекций доступны для просмотра и скачивания обучающимся в электронной образовательной среде *moodle* МАГУ на странице курса: «Мультиагентные системы».

1.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине. На лабораторных занятиях обучающиеся совместно с преподавателем обсуждают выданные им задания, задают интересующие их вопросы и выполняют на компьютерах самостоятельно или в группах свои задания, используя программное обеспечение представленное в рабочей программе. Каждое выполненное задание обучающийся обязан оформить в виде отчета и защитить его. Методические

рекомендации к лабораторным заданиям доступны для обучающегося в системе *moodle* МАГУ на сайте курса: «Мультиагентные системы».

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоперевороты, описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.6. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.7. Методические рекомендации по составлению глоссария

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.
2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.
3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, давайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

1.8. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Мультиагентные системы» в интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных обучающимися докладов с презентациями по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Лабораторные занятия
1.	Инструментарий разработки мультиагентных систем.	Доклад с презентацией	-	6
2.	Области применения MAC			
3.	Разработка мультиагентных систем на платформе JADE.	Групповая дискуссия	-	6
ИТОГО			12 часов	

2. Планы лабораторных занятий:

Лабораторная работа 1. Агентная платформа JADE: разработка тестового приложения

План:

1. Назначение агентной платформы JADE и средства, предоставляемые разработчику агентных систем.
2. Архитектура агентной платформы JADE
3. Настройка JADE. Основные утилиты.
4. Разработка тестовых агентов.

Литература: [2, с. 63-94, с. 122-132; 3, с.94-104].

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Что такое агент?
2. В чем отличие объекта от агента?
2. Перечислите основные задачи мультиагентных систем.
3. В чем состоит процесс разработки мультиагентных систем?
4. Назовите основные особенности архитектуры JADE.

Задание для самостоятельной работы

1. Выполните установку и настройку агентной платформы JADE.
2. Изучите полезные утилиты для работы с JADE: Remote management agent, Dummy agent, Sniffer agent, Introspector agent, Log Manager agent, DF GUI.
3. Выполните тривиальную задачу: два агента постоянно обмениваются сообщениями между собой (пинг-понг).
4. С помощью *DummyAgent* выполните проверку работы вашего Агента, отправляя ему запросы.

5. Отследите отправку сообщений, с помощью агента *Sniffer*, в котором стрелками отражаются отправленные сообщения между агентами.

Лабораторная работа 2. Разработка JADE – агентов в инструментальной среде Eclipse

План:

1. Создание агента. Класс агента.
2. Обобщенный алгоритм работы агента.
3. Различные типы поведений агента. Планирование и исполнение поведений агента.
4. Планирование операций агента при заданных точках во времени.
5. Асинхронная парадигма передачи сообщений JADE. Язык ACL.
6. Отправка/получение сообщений, блокирование поведения для ожидания сообщений.
7. Работа с сервисом желтых страниц.
8. Разработка агентного приложения на примере торговли книгами.

Литература: [2, с. 63-94; с. 122-132].

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Сформулируйте основной алгоритм работы агента.
2. Какие есть основные методы для работы с классом агента в JADE?
3. Для чего необходим сервис желтых страниц?
4. Для чего используется ACL в JADE?

Задание для самостоятельной работы

1. Реализовать многоагентную систему для предоставления товаров или услуг клиентам. Многоагентная система должна содержать несколько видов агентов. Например, агенты, предоставляющие товар или услуги за определенную стоимость; агенты, покупающие указанные товары или услуги; агенты-посредники между агентом-продавцом и агентом — конечным покупателем.
2. Каждый агент получает начальную информацию от пользователя. Общение пользователя и агента происходит при помощи графического пользовательского интерфейса.
3. Один пользователь вводит описания товаров и услуг, а другой пользователь вводит информацию о том, какой товар или услугу необходимо приобрести.

Варианты индивидуальных заданий

1. Бронирование авиа-, автобусных или железнодорожных билетов. В решении участвуют два агента. Агент-кассир предоставляет информацию о свободных билетах и продает билеты. Агент-покупатель осуществляет поиск необходимых рейсов и бронирует билеты. Расписание вводится Диспетчером. Информация о необходимом билете вводится пользователем-покупателем. Первоначальное состояние билетов — все свободны.
2. Бронирование путевки у туристических операторов. Агент-продавец является представителем туроператора и предоставляет информацию о туристических путевках. Агент-покупатель является представителем покупателя туристической путевки. Информация о путевках вводится туроператором. Информация о необходимой путевке вводится пользователем-покупателем.
3. Сбор информации для покупки сотового телефона. Агент-продавец является представителем продавца сотовых телефонов и представляет информацию о моделях, ценах и других свойствах телефонов. Агент-покупатель — представителем покупателя и осуществляет поиск и покупку телефона требуемых свойств. Информация о товарах размещается в каталоге товаров и изменяется пользователем-продавцом. Информация о требуемой покупке вводится пользователем-покупателем.

Лабораторная работа 3. Создание проекта JASON, в интегрированной среде ECLIPSE

План:

1. Разработка приложения: «Матчинг заказов и ресурсов».
2. Создание и регистрация в системе агентов различных типов.
3. Рассылка сообщений между агентами.
4. Осуществление матчинга² по заданным условиям.
5. Вывод результата матчинга.
6. Разработка агентного приложения «Проекты – Программисты» на основе платформы JADE: описание сценария; описание модели поведения агентов, задание последовательности выполнения сценария «Проекты-программисты»; описание сценария «Проекты - программисты» с возможностью изменения связей между агентами в сцене; последовательность выполнения сценария «Проекты - программисты» с возможностью изменения связей между агентами в сцене.

Литература: [2, с. 63-94; с. 122-132].

Варианты индивидуальных заданий

1. Разработайте мультиагентное приложение «Заказы-перевозчики» в предметной области «Логистика». В фирму, выполняющую перевозки крупногабаритных грузов, поступают заказы на транспортировку разнообразных грузов на различные расстояния. Фирма располагает некоторым множеством средств перевозки (перевозчиками). Заказы характеризуются весом груза и средствами, которыми заказ располагает для оплаты перевозки. Характеристиками перевозчика являются его максимальная грузоподъемность и продолжительность перевозки. Для выполнения каждого заказа на перевозку требуется подобрать одного перевозчика, имеющего максимальную грузоподъемность и/или обеспечивающего минимальную длительность перевозки. В приложении должны функционировать 2 агента заказов и 3 агента перевозчиков со следующими значениями атрибутов (табл. 4).

Значения свойств агентов

Agent	Values
Project Demand_1	CargoWeight = 1000; Account = 1000
Project Demand_2	CargoWeight = 2000; Account = 1500
Vessel Resource_1	MaxWeight = 1000; CruiseTime = 5
Vessel Resource_2	MaxWeight = 2000; CruiseTime = 6
Vessel Resource_3	MaxWeight = 2500; CruiseTime = 10

2. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Размещение заказов на оборудование». Двум фирмам требуется закупить оборудование. С помощью информации двух заводов-изготовителей были определены показатели функционирования необходимого оборудования. Подберите для каждой фирмы завод-изготовитель.

Фирма	Требования фирмы		
	Стоимость, у.е.	Производительность, у.е.	Надежность, у.е.
1	5	100	8
2	6	150	5

Фирма	Показатели эффективности оборудования завода-изготовителя
-------	--

² **Матчинг** – в экономической теории ситуации одновременного и взаимного парного выбора, поведение экономических агентов в которых описывается задачей о марьяже. В теории игр изучаются в рамках исследований паросочетаний.

	Производительность, у.е.	Надежность, у.е.
1	5	100
2	6	150

3. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Продажа автомобилей». Требования покупателей и предложения продавцов приведены в таблицах. Какие автомобили будут куплены? Кто из покупателей не купит автомобиль?

Требования покупателей

	Покупатели				
	1	2	3	4	5
Пробег автомобиля	800	900	1000	700	1500
Цена, которую согласен заплатить покупатель, у.е.	5000	4500	4200	4900	5200

Предложения продавцов

Автомобили	Действительный пробег	Цена продавца, у.е.
1	1000	4900
2	650	5000
3	1000	4750
4	900	4600
5	750	4000

4. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Кадры предприятия». 6 претендентов на 5 должностей проходят собеседование. Требования для назначения на определенную должность, а также характеристики каждого из претендентов приведены ниже. Определите, на какую должность будет назначен каждый из претендентов. Кто из претендентов не получит должность?

Требования на должности

	Должности				
	1	2	3	4	5
Рейтинг	850	900	1000	700	770
Ограничения по возрасту	35	40	40	45	50
Оклад	10000	12000	15000	7500	8000

Характеристики претендента

Претенденты	Действительный рейтинг	Возраст
1	800	33
2	720	42
3	1100	38
4	850	46
5	920	35
6	800	44

5. Разработайте мультиагентное приложение для предметной области «Кредитование предприятий». Четыре предприятия намерены получить кредит на развитие производства. Показатели эффективности работы предприятий приведены в следующей таблице. Банк предоставит кредит наиболее эффективно работающему предприятию. Пять банков определили максимальный размер кредита и срок его погашения.

Номер предприятия	Показатели эффективности работы предприятия			Размер запрашиваемого кредита, у.е.
	прибыль, у.е.	себестоимость единицы продукции, у.е.	производительность, у.е.	

1	30	40	300	100000
2	25	20	200	200000
3	40	45	250	150000
4	50	30	120	180000

Максимальный размер кредита

	Номер банка				
	1	2	3	4	5
Размер кредита, у.е.	120000	100000	150000	200000	220000
Срок погашения, мес.	8	10	7	6	5