

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет вычислительной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВМК

_____ Е.И. Моисеев

«_____» _____ 2013

Учебно-методический комплекс
«Искусственный интеллект»

Направление подготовки

010300 «*Фундаментальные информатика и информационные технологии*»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва
2013

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины
4. Структура дисциплины (модуля) и ее место в учебном плане
 - 4.1. Содержание разделов дисциплины
 - 4.2. Структура дисциплины
 - 4.3. Лабораторные работы
 - 4.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическое задание, реферат, контрольная работа)
 - 4.5. Консультации
 - 4.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях
5. Содержание дисциплины «Искусственный интеллект».
 - 5.1. Содержание лекций.
 - 5.2. Практика.
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
Варианты коллоквиумов.
7. Оценочные средства рубежного контроля
Вариант письменного зачета. Восьмой семестр.
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
- 10. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....**
11. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рецензенты – профессор И.В. Машечкин, профессор С.Ю. Соловьев
Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект». Составитель – профессор М.Г. Мальковский.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Искусственный интеллект» блока базовой части профессиональных дисциплин студентам очной формы обучения по направлению подготовки «**010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии**» в 7 семестре. Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "8" декабря 2009 г. № 712, а также образовательного стандарта МГУ бакалавр по направлению «**010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии**» с использованием ранее опубликованной программы курса (Программы обязательных учебных курсов факультета ВМК МГУ: 3 поток/Ред. Березин Б.И., Ломов И.С. Сост. Кобелева А.Н.. - М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова; МАКС Пресс, 2010. – 100 с.).

Составитель:

_____ М.Г. Мальковский

курс – IV
семестры – 7
зачетных единиц – 3
академических часов – 108, в т.ч.:
лекций – 72 часа (4 часа в неделю)
практических занятий – нет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение знаний об основных понятиях, концепциях, методах, проблемах, истории развития, тенденциях и перспективах научного направления «Искусственный интеллект» (ИИ). Рассматриваются фундаментальные проблемы поиска решения задач, инженерии знаний, общения человека с системами ИИ; связь работ в области ИИ с исследованиями человеческого мышления и прикладным программированием. Серьезное внимание уделяется вопросам создания и программной реализации интеллектуальных систем, технологиям формирования баз знаний. Описываются языки реализации систем ИИ и методы их использования (на примере, как отдельных алгоритмов, так и достаточно содержательных модельных версий интеллектуальных систем),.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Искусственный интеллект» входит в профессиональный блок вариативной части ОС МГУ по направлению подготовки 010300 «Фундаментальные информатика и информационные технологии» (2 степень бакалавриата). Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с базовыми курсами: «Системы программирования», «Основы программирования».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

общенаучных:

обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОНК-1) применительно к научному направлению «Искусственный интеллект»;

владение фундаментальными разделами математики и информатики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области (ОНК-6);

инструментальных:

владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3)

системных:

способность к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (СК-1);

профессиональных:

способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, прикладной математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов и теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ПК-1);

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-3);

способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-9);

способность осуществлять целенаправленный поиск информации о технологических достижениях в сети Интернет и из других источников (ПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать - основные понятия, историю, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта;

уметь применять на практике - методы построения и программной реализации интеллектуальных систем;

понимать и применять на практике - основные методы представления знаний и формирования баз знаний, эвристического поиска, разработки интеллектуального интерфейса;

владеть - навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации.

4. Структура дисциплины (модуля) и ее место в учебном плане

4.1 Тематический план курса (для «интегрированного магистра»)

№	Название темы	Аудиторные занятия (часы)		Самостоятельная работа студента
		лекции	семинары	
С е д ь м о й с е м е с т р				
1.	Новые информационные технологии и Искусственный интеллект (ИИ)	8	0	4
2.	Программное обеспечение работ по ИИ	12	0	8
3.	Проблема знаний	12	0	6
4.	Решение задач и искусственный интеллект	16	0	10
5.	Экспертные системы	12	0	4
6.	Общение человека с системой ИИ	12	0	4

	Итого	72	0	36
	Всего (часы): (аудиторные занятия и самостоятельная работа)	108		

4. 2. Структура дисциплины по видам работ

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекц	прак	сам	
1	Новые информационные технологии и Искусственный интеллект (ИИ)	7	1-2	8	0	4	
2	Программное обеспечение работ по ИИ	7	3-5	12	0	8	
3	Проблема знаний	7	6-8	12	0	6	
4.	Решение задач и искусственный интеллект	7	9-12	16	0	10	Коллоквиум № 1 (9-я неделя)
5.	Экспертные системы	7	13-15	12	0	4	
6.	Общение человека с системой ИИ	7	16-18	12	0	4	Коллоквиум № 2 (18-я неделя)

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическое задание, реферат, контрольная работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

4.5. Консультации

Лектор курса периодически проводит консультации по дисциплине.

4.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Лекции; консультации.

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

5. Содержание дисциплины «Искусственный интеллект» .

5.1. Содержание лекций

Новые информационные технологии и Искусственный интеллект (ИИ).

Традиционные средства программного обеспечения ЭВМ и системы ИИ. История развития и задачи работ в области ИИ. Тест Тьюринга. Моделирование окружающего мира и поведения человека. Интеллектуальная деятельность человека и ИИ. Основные школы психологии мышления.

Программное обеспечение работ по ИИ. Экспериментальный и эволюционный характер разработок систем ИИ, требования к программному обеспечению. Языки программирования для задач ИИ. Языки ЛИСП, ПЛЭНЕР.

Проблема знаний. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Метазнания в системах ИИ. Базы знаний. Приобретение (извлечение) знаний. Открытость знаний системы ИИ. Машинное обучение: символьное обучение, генетические алгоритмы.

Решение задач и искусственный интеллект. Представление задач в пространстве состояний. Стратегии поиска решения: методы полного перебора (поиск в ширину, поиск в глубину, поиск с увеличением глубины); эвристический поиск (алгоритм Дейкстры, алгоритм A^* , допустимость алгоритма A^*). Редукция задач. Поиск на игровых деревьях: дерево игры, минимаксная процедура, альфа-бета процедура. Поиск с учетом ограничений (бэктрекинг, локальные методы). Рассуждения в условиях неопределенности. Немонотонный и нечеткий вывод, логическая абдукция. Планирование действий. Роботы и искусственный интеллект. Интеллектуальные агенты.

Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. База знаний, механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы.

Общение человека с системой ИИ. Искусственный интеллект и естественный язык. Естественный язык и естественность общения человека с системой ИИ. Понимание выражений естественного языка. Представление

лингвистических знаний и методы анализа и синтеза текста. ИИ и прикладные системы обработки текста.

5.2. *Практика*

Учебным планом не предусмотрена.

6. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации*

Коллоквиум № 1. Вариант письменной работы.

1. Что такое **инсайт** (**интуитивное озарение**)? В рамках какой психологической теории был введен этот термин? В чем суть этой интеллектуальной операции? Приведите примеры интеллектуальных операций столь же высокого уровня абстракции.

2. Почему теорию интеллекта Жана Пиаже называют **адаптивной теорией интеллекта**? Как понимается термин **адаптация** применительно к системам ИИ? Что такое **метазнания**? Почему метазнания должны обязательно входить в состав **базы знаний** адаптивной системы ИИ?

3. Напишите на языке Лисп две функции:

-удаляющую из списка все числа, находящиеся на верхнем уровне;

-удаляющую из списка все числа (находящиеся на любом уровне).

Проследите (интроспекция) за ходом ваших рассуждений при решении этой пары задач и прокомментируйте процесс решения. Напишите те же функции на Плэнере.

4. Что такое **режим возвратов** (**бэктрекинг**). Какие встроенные функции Плэнера используются для работы в режиме возвратов. Что такое **база данных** Плэнера? Покажите, что **база данных** Плэнера действительно удобна при реализации систем искусственного интеллекта.

Приведите пример описания ситуации в «мире кубиков» с помощью плэнерской базы данных.

5. «Директор банка назначен главой администрации». Найдите не менее двух интерпретаций этой фразы; запишите каждую из них в виде продукции, семантической сети, фрейма-примера. Опишите (слоты, условия их заполнения) соответствующий **фрейм-прототип/фрейм-понятие**.

6. В чем суть и каков результат каждой из следующих процедур: **извлечение знаний, приобретение знаний**? Какие специалисты участвуют в их выполнении?

Коллоквиум № 2. Вариант письменной работы.

1. Дайте определения терминов: *инженер знаний, экспертная система, интеллектуальный агент, естественный язык, смысл сообщения, лингвистический процессор, квазиреферирование.*

2. Что такое *эвристика*? Что такое эвристические *оценочные функции*? В каких ситуациях они применяются? В чем заключается проблема допустимости алгоритма эвристического поиска?

3. Решите методом *поиска вширь* следующую задачу (*Игра-8*):

1	2	3
■	6	4
8	7	5

 \Rightarrow

1	2	3
8	■	4
7	6	5

Порядок применения операторов произволен. Нарисуйте полное дерево перебора, указав на нем путь, ведущий к решению. Сколько вершин пришлось построить? Сколько раскрыть? Как может выглядеть список (языка Лисп), описывающий план решения этой задачи?

4. Что позволяет найти/вычислить/определить *минимаксная процедура*? С какими объектами она работает? Как формулируется *минимаксный принцип*? Приведите пример (фрагмент дерева поиска), показывающий схему работы минимаксной процедуры. Что такое *$\alpha\beta$ -процедура*?

5. Опишите основной цикл работы *решателя* экспертной системы, основанной на правилах продукций. Покажите на примере (3-4 правила, 1-2 факта), как выполняются этапы основного цикла. Какие изменения нужно внести в описание основного цикла для *экспертных систем реального времени*?

6. Перечислите (с краткой характеристикой и примерами) основные методы *генерации текста*.

7. *Оценочные средства рубежного контроля. 8 семестр. Письменный экзамен. Вариант.*

1. Дайте определения терминов: *интеллект (человека), искусственный интеллект, понятие, эксперт, инженер знаний, нечеткий вывод, интеллектуальный агент.*

2. Какой вклад в развитие психологии мышления внесли представители *Гештальтпсихологии*?

3. Что делает следующая лисп-функция (укажите, какие значения могут принимать ее аргументы; сформулируйте ее краткую словесную спецификацию):

```
(defun ff (lambda (x y)
  (cond ((null y) nil)
        ((eq x (car y)) (ff x (cdr y)))
        (T (cons (car y) (ff x (cdr y)))))) ?
```

Приведите конкретный пример обращения к этой функции (входные данные, результат).

4. Даны следующие выражения (формы) языка Плэнер:

- a) (.X .Y)
- b) (!.X .Y)
- c) (.X !.Y)
- d) (!.X !.Y)
- e) ([1 .X] [3 .X] [5 .X])

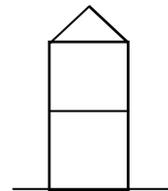
Для каждого из них запишите эквивалентное выражение на языке Лисп.

5. По каким четырем (независимым) критериям можно классифицировать *методы поиска решения*?

Что такое *эвристика*? Что такое эвристические *оценочные функции*? В каких ситуациях они применяются? На каком множестве они определены, какие значения они принимают, каков смысл этих значений? Приведите пример оценочной функции.

6. Пусть в *Мире Кубиков* имеется объект **БАШНЯ**. Работа с *Кубиками* ведется на плоскости (*table*).

Пример **БАШНИ** приведен на рисунке (проекция трехмерных объектов на плоскость):



Введите необходимые **объекты/понятия** и **отношения** между ними и опишите **БАШНЮ** в виде семантической сети. С помощью какого набора утверждений можно описать этот объект в плэнерской базе данных?

7. В чем заключается суть подхода к моделированию рассуждений на основе традиционной логики? В чем отличие *немонотонных рассуждений* от *монотонных*? Что такое логическая *абдукция*? Приведите пример абдуктивного вывода.

8. Какие основные понятия характеризуют проблемную среду и процесс решения задач в системе **GPS**? Укажите основные «методы», используемые в **GPS** при планировании решения. Почему можно утверждать, что **GPS** реализует *редукцию задач*?

9. Опишите основной цикл работы *решателя* экспертной системы, основанной на правилах продукций. Покажите на примере (3-4 правила, 1-2 факта), как выполняются этапы основного цикла.

10. Найдите несколько интерпретаций фразы «Директор банка назначен главой администрации». Запишите каждую из них в виде *фрейма-примера, семантической сети, правил продукций*.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Тихомиров О.К. Психология мышления. 4-е издание. – М.: Академия, 2008. 1-е издание, 1984. [DOC] (http://knigi.b111.org/nauka_i_ucheba/?book=MjAzMTkw)
2. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание. – М.: Вильямс, 2003. [DJVU] (<http://depositfiles.com/ru/files/vzsr83pq>)
3. Большакова Е.И., Груздева Н.В. Основы программирования на языке Лисп: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2010. [PDF] (<http://www.recyclebin.ru/BMK/LISP/lisp.html>)
4. Большакова Е.И., Мальковский М.Г., Пильщиков В.Н. Искусственный интеллект: методы и алгоритмы эвристического поиска. – М.: МГУ, 2002. [DOC] (<http://www.recyclebin.ru/BMK/II/ii.html>)
5. Мальковский М.Г., Грацианова Т.Ю., Полякова И.Н. Прикладное программное обеспечение: системы автоматической обработки текстов. – М.: МГУ, 2000. [HTML] (<http://knigosite.ru/library/books/46298>)

Дополнительная литература

1. Пильщиков В.Н. Язык плэннер. – М.: Наука, 1983. [DJVU] (<http://www.recyclebin.ru/BMK/PLANNER/planner.html>)
2. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. – М.: Физматлит, 2006.
3. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М.: Вильямс, 2000. [DOC] (<http://www.twirpx.com/file/117162/>)
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С-Пб.: Питер, 2000. [DJVU] (<http://www.twirpx.com/file/13533/>)
5. Мальковский М.Г. Диалог с системой искусственного интеллекта. – М.: МГУ, 1985.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

На сайте кафедры алгоритмических языков факультета ВМК МГУ публикуется ежегодно обновляемый конспект лекций:

Мальковский М.Г. Конспект лекций по курсу «Искусственный интеллект»

[HTML] (<http://al.cs.msu.su/classes/ai>).

Оперативная информация (методические указания, результаты коллоквиумов и др.) также размещается на сайте:

<http://al.cs.msu.su/classes.html>.

Кроме того для экстренной связи со студентами используется коллективный почтовый ящик:

MalkArtInt@mail.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наличие литературы в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, ОС МГУ «Фундаментальные информатика и информационные технологии», с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы (ПрООП) по направлению 010300 «Фундаментальные информатика и информационные технологии», бакалавриат.

10. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....

11. Дополнения и изменения в рабочей программе