

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Интеллектуальные информационные системы Б1.В.ОД.13

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Иванов В.В.

Рецензент(ы):

Соловьев В.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Новиков П. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689515916

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Иванов В.В. кафедра Интеллектуальные технологии поиска Высшая школа информационных технологий и информационных систем , Vladimir.Ivanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели курса

- дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта,
- ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта,
- сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Курс "Интеллектуальные информационные системы" предполагает знание студентами основ программирования, базовые знания теории вероятности и дискретной математики, умения работать с базами данных.

Приобретенные знания и навыки, способствуют освоению таких дисциплин: основы информационного поиска, автоматизированная обработка текста на естественном языке.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные модели и средства представления знаний,
- синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них,
- новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а также в рамках эволюционного и нейросетевого подходов.

2. должен уметь:

- сделать сравнительный анализ и обосновать выбор модели и средства представления знаний,

- построить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний,
- применить новые методы решения задач в своей проблемной области,
- сделать сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.

3. должен владеть:

Методами и средствами представления знаний, новыми методами решения традиционных задач.

- пользоваться изученными методами и средствами;
- пользоваться методами поиска решений, применяемыми в системах искусственного интеллекта;
- применять новые методы и подходы к решению традиционных задач, разрабатываемых в рамках направления искусственный интеллект.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные технологии	6	1-2	2	4	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Предметная и проблемная область	6	3-4	2	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Структура и представление понятий	6	5-6	2	4	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Данные	6	7-8	2	4	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Знания	6	9-10	2	4	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Модели представления знаний	6	11-12	2	4	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Фреймовая модель представления знаний	6	13-14	2	4	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний	6	15-16	2	4	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Продукционная модель	6	17-18	2	4	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные технологии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Основные сведения из истории создания информационных систем. Понятия автоматизированной информационной системы. История создания и развития автоматизированных информационных систем. Функции автоматизированной информационной системы. Жизненный цикл автоматизированных информационных систем.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Реализация методов информированного поиска: поиск в ширину, поиск в глубину. Анализ свойств методов. Эксперименты с различными реализациями методов поиска.

Тема 2. Предметная и проблемная область

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятия предметной и проблемной областей, их назначение, свойства, отличия. Примеры.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучение систем хранения и обработки RDF-данных: Virtuoso Создание RDF-описания, установка Virtuoso, загрузка RDF-графа в Virtuoso.

Тема 3. Структура и представление понятий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Знаковое представление понятий. Символ, сущность, понятие. Треугольник Фреге. Виды признаков

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучение систем обработки текста: Apache UIMA, GATE. Установка пакетов Apache UIMA, GATE. Запуск примеров. Разработка собственного приложения для анализа текста.

Тема 4. Данные

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Данные. Способы представления данных. СУБД. Примеры организации распределенных хранилищ данных.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучения способов представления и хранения данных. Установка Apache Hadoop. Загрузка данных в HDFS, выполнение распределенных вычислений (подсчет слов в тексте), выгрузка результата.

Тема 5. Знания

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие знания. База знаний. Способы представления знаний. Проблема пополнения баз знаний.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Рассмотрение существующих систем управления базами знаний на примере Semantic Web ресурсов: DBPedia, Freebase.

Тема 6. Модели представления знаний

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Семантическая модель. Выбор модели представления знания. Модель семантические сети. Вывод знаний в сетевой модели. Виды семантических связей. Суть проблемы представления знаний.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Создание базы знаний в редакторе protege для фиксированной предметной области.

Тема 7. Фреймовая модель представления знаний

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие фрейма, его структура, классификация фреймов, минусы модели.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Применение фреймовой модели представления знаний: Создание в редакторе protege базы фреймов для фиксированной предметной области.

Тема 8. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фрейм - визуальный образ. Фрейм-сценарий. Суть проблемы представления знаний. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний. Способ формализации фреймов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Применение фрейма - визуального образа, фрейма-сценария. Разработка в редакторе Protege базы фреймов для фиксированной предметной области.

Тема 9. Продукционная модель

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общие сведения Свойства ПМ. Достоинства и недостатки продукционной модели. Модификации продукционной модели. Механизм исключений и Механизм возвратов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Применение продукционной модели: разработка программы в среде PowerLoom - <http://www.isi.edu/isd/LOOM/PowerLoom/>

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные технологии	6	1-2	подготовка домашнего задания: ответы на вопросы к главе 1. Стюарт Рассел, Питер Норвиг "Искусственные	1	домашнее задание
2.	Тема 2. Предметная и проблемная область	6	3-4	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
3.	Тема 3. Структура и представление понятий	6	5-6	подготовка к контрольной работе. Лекция 1 курса "Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложе	1	контрольная работа
4.	Тема 4. Данные	6	7-8	подготовка домашнего задания. Анализ структуры базы данных, выделение понятий.	1	домашнее задание
5.	Тема 5. Знания	6	9-10	подготовка д/з. Анализ структуры базы знаний, выделение понятий. Лекции 2 и 3 курса "Онтологии и тез	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Модели представления знаний	6	11-12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Фреймовая модель представления знаний	6	13-14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний	6	15-16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Продукционная модель	6	17-18	подготовка к контрольной работе Тестирование по теме "Продукционная модель"	6	контрольная работа
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Мастер-классы с сотрудниками лабораторий и внешних организаций (институты Академии наук РТ, ИТ-Парк). Участие в хакатонах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные технологии

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания: ответы на вопросы к главе 1. Стюарт Рассел, Питер Норвиг "Искусственный интеллект. Современный подход"

Тема 2. Предметная и проблемная область

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания. Разработка модели некоторой предметной области (выбирается студентом). Модель содержит понятия (не менее 10) и отношения (не менее 5).

Тема 3. Структура и представление понятий

контрольная работа , примерные вопросы:

Тестирование по теме "Онтологии" Вопросы: 1) что такое предметная и проблемная области, чем они отличаются. 2) что такое "знаковое представление понятий", для чего оно применяется? 3) Что такое интенционал? 4) Что такое концептуализация? подготовка к контрольной работе. Лекция 1 курса "Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения" - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/lecture/6845>

Тема 4. Данные

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания. Анализ структуры базы данных, выделение понятий. Рассмотреть логическую схему базы данных и произвести выявление концептов (понятий и отношений).

Тема 5. Знания

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка д/з. Анализ структуры базы знаний, выделение понятий. Лекции 2 и 3 курса "Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения" - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>

Тема 6. Модели представления знаний

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания Установить редактор Protege

Тема 7. Фреймовая модель представления знаний

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания. Для разработанной ранее структуры предметной области создать ее реализацию с помощью формализма фреймов в редакторе Protege.

Тема 8. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний

домашнее задание , примерные вопросы:

подготовка домашнего задания Предложить способ и выполнить трансформацию построенной фреймовой модели в онтологию (модель, содержащую только понятия и бинарные отношения).

Тема 9. Продукционная модель

контрольная работа , примерные вопросы:

Тестирование по теме "Продукционная модель" Вопросы: 1) какие способы хранения данных вы знаете? 2) что такое база данных? 3) какие способы хранения знаний вы знаете? 4) что такое база знаний?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Экзаменационные билеты

Билет ♦1

1. Параметрическое обучение.
2. Предметная и проблемная область ИС.

Билет ♦2

1. Фрейм-визуальный образ.
2. Уровни понимания. Классификация.

Билет ♦3

1. Разработка экспертных систем. Этапы (краткое описание).
2. Нечеткие множества.

Билет ♦4

1. Псевдофизические логики.
2. Разработка экспертных систем. Формализация.

Билет ♦5

1. Операции над нечеткими множествами.
2. Что из себя представляет процедура извлечения знаний? Какие три стратегии получения знаний Вам известны? Перечислите основные аспекты извлечения знаний.

Билет ♦6

1. Разработка экспертных систем. Тестирование.
2. Ограничения применения экспертных систем.

Билет ♦7

1. Парадигмы ЭС.
2. Нейронные сети. Искусственный нейрон.

Билет ♦8

1. Гносеологический аспект ИС.
2. Нейронные сети. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.

Билет ♦9

1. Взаимодействие базы знаний с внешней средой. Операции, выполняемые над БЗ при ее пополнении.
2. Экспертные системы.

Билет ♦10

1. Автоматизированные системы. Стадии создания. Этапы работ.

2. База знаний, классификация, применение.

Билет ♦11

1. Понятие интеллектуальной системы.
2. Фрейм-сценарий.

Билет ♦12

1. Понятие фрейма, структура, классификация. Плюсы и минусы фреймовой модели.
2. Данные.

Билет ♦13

1. Знаковое представление понятий.
2. Чем занимается наука инженерия знаний?

Билет ♦14

1. Нечеткая и лингвистическая переменные с примерами.
2. Знания.

Билет ♦ 15

1. Разработка экспертных систем. Реализация.
2. Применение ИС.

Билет ♦16

1. Практические методы извлечения знаний. Классификация.
2. Области применения экспертных систем.

Билет ♦17

1. Обучение без выводов. Приобретение знаний на метауровне.
2. Экспертные игры.

Билет ♦18

1. Виды логического вывода. Какие области применения абдукции Вы считаете наиболее перспективными и почему?
2. Виды семантических связей.

Билет ♦19

1. Пополнение знаний на основе сценариев.
2. Критерии применимости ЭС.

Билет ♦20

1. Подходы к созданию экспертных систем.
2. Недостатки экспертных систем перед человеком-экспертом.

Билет ♦21

1. Классификация экспертных систем.
2. Разработка экспертных систем. Опытная эксплуатация и внедрение.

Билет ♦22

1. Нейронные сети. Обучение искусственных нейронных сетей. Цель. Обучение с учителем. Обучение без учителя.
2. Дифференциальные, характеристические и валентные признаки.

Билет ♦ 23

1. Разработка экспертных систем. Идентификация.
2. Недостатки экспертных систем перед человеком-экспертом.

Билет ♦24

1. Лингвистический аспект ИЗ.
2. Отличие простого и сложного понятия. Что такое интенционал?

Билет ♦25

1. Разработка экспертных систем. Концептуализация.
2. Парадигма ученика.

Билет ♦26

1. Нейронные сети. Обучение сети. Проверка адекватности обучения.
2. История создания ИС.

Билет ♦27

1. Экспертная система. Общие сведения, определение, Смысл экспертного анализа, история.
2. Основные направления развития в области искусственного интеллекта (шесть).

Билет ♦28

1. Что такое сущность? На какие классы делятся сущности? Что такое концепт (понятие)?
2. Модель вывода генератором вариантов знания. Методы логического вывода пополнения знаний.

Билет ♦29

1. Пополнение знаний. Методы, проблемы. Какие подходы к пополнению знаний Вы знаете?
2. Дифференциальные, характеристические и валентные признаки.

Билет ♦30

1. Основные характеристики нечетных множеств.
2. Выбор модели представления знаний.

Билет ♦31

1. Направления исследования аналогии
2. Нечеткая логика.

Билет ♦ 32

1. Нейронные сети. Сбор данных для обучения. Выбор топологии сети. Подбор характеристик сети и параметров обучения.
2. Модель семантические сети.

Билет ♦33

1. Суть проблемы представления заданий.
2. Нейронные сети. Алгоритмы обучения.

Билет ♦34

1. Характерные особенности фрейм-подхода к проблеме представления знаний.
2. Применение и преимущества нечетких систем.

Билет ♦35

1. Нейронные сети. Перцептроны и зарождение искусственных нейронных сетей.
2. Продукционная модель. Свойства, достоинства и недостатки.

Билет ♦36

1. Пассивные методы.
2. Нейронные сети. Общие сведения. Биологический прототип.

Билет ♦37

1. Стадии существования экспертных систем.
2. Пассивные методы.

Билет ♦38

1. Психологический аспект ИС.
2. Текстологические методы.

Билет ♦39

1. Активные методы.
2. Обучение по аналогии.

Билет ♦40

1. Метод обучения по индукции.
2. Стратегии получения знаний.

Билет ♦41

1. Приобретение знаний из примеров.
2. Обучение по аналогии.

7.1. Основная литература:

1. Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы /Г. А. Сырецкий. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 846 с.: ил. - ISBN 978-5-94157-774-3.

<http://znanium.com/bookread.php?book=350042>

2. Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=374014>

3. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0315-5, 2000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=392285>

7.2. Дополнительная литература:

1. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1.

<http://znanium.com/bookread.php?book=465912>

2. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-274-6, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=419815>

7.3. Интернет-ресурсы:

GATE - <https://gate.ac.uk/>

Protégé - <http://protege.stanford.edu/>

UIMA - <https://uima.apache.org/>

Wikipedia -

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D>

Российская ассоциация искусственного интеллекта (РАИИ) - <http://www.raai.org/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интеллектуальные информационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" .

Автор(ы):

Иванов В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Соловьев В.Д. _____

"__" _____ 201__ г.