ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ОСНОВАННЫХ НА ЗНАНИЯХ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.04.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 3 |  | 7 | 252 | 16 | 32 | 16 | 152 | 0 | Э КР |
| ИТОГО | 0 | 7 | 252 | 16 | 32 | 16 | 152 | 0 |  |

Группа: М20-504

АННОТАЦИЯ

Задачей дисциплины на финальной стадии обучения является интеграция теоретических знаний и инженерных навыков студентов в области создания реальных практических СОЗ. В этих целях в рамках курса наряду с традиционными формами учебных занятий используются новые формы учебной работы студентов, в том числе выполнение каждым студентом с помощью преподавателя выпускной курсовой работы (КРА) в виде создания демонстрационного прототипа некоторой программной системы, например ЭС, содержащей индивидуальную базу знаний усвоенного материала по основам проектирования СОЗ.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Проектирование систем, основанных на знаниях» является ознакомление студентов с теоретическими, методологическими и технологическими основами построения современных систем, основанных на знаниях и привитие практических навыков построения компонентов интеллектуальных систем, основанных на знаниях (статических экспертных систем) с использованием современных инструментальных средств поддержки разработки. Задачей курса на финальной стадии обучении является интеграция теоретических знаний и инженерных навыков студентов в области создания реальных практических СОЗ. В этих целях в рамках курса наряду с традиционными формами учебных занятий используются новые формы учебной работы студентов, в том числе выполнение каждым студентом с помощью преподавателя выпускной курсовой работы (КРА) в виде создания демонстрационного прототипа некоторой программной системы, например ЭС, содержащей индивидуальную базу знаний усвоенного материала по основам проектирования СОЗ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина предназначена для студентов, уже имеющих начальное образование в рамках дискретной математики, программирования, информационных систем, сетей и др. базовых дисциплин, и ориентирована на формирование профессиональных знаний, умений и навыков по проектированию и использованию интеллектуальных систем в широком классе приложений.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2 – Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ПК-13 – Владеет навыками программной реализации распределенных информационных систем

УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *3 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Основы теории построения статических интеллектуальных систем | 1-8 | 8 | 16 | 8 |  | КИ-8 | 25 |
| 2 | Основы технологии построения статических интеллектуальных систем | 9-16 | 8 | 16 | 8 |  | КИ-16 | 25 |
|  | *Итого за 3 Семестр* |  | 16 | 32 | 16 |  |  | 50 |
|  | **Контрольные мероприятия за 3 Семестр** |  |  |  |  |  | Э КР | 50 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |
| КР | Курсовая работа |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *3 Семестр* | 16 | 32 | 16 |
| **1-8** | **Основы теории построения статических интеллектуальных систем** | 8 | 16 | 8 |
| 1 | **Введение** Современные направления исследований в области искусственного интеллекта (ИИ): программы решения интеллектуальных задач, нейроподобные структуры, системы, основанные на знаниях, интеллектуальное программирование, прикладные интеллектуальные системы. Структура направлений ИИ, связанных со знаниями: извлечение знаний из различных источников, приобретение знаний от профессионалов, представление знаний, манипулирование знаниями, объяснение на знаниях. Рынок продуктов ИИ. Роль экспертных систем в приросте дохода от продаж продуктов ИИ. Приоритетные фундаментальные и прикладные исследования в области ИИ. Задачи и содержание курса. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 2 - 3 | **Системы, основанные на знаниях (СОЗ) - основные определения и понятия.** Формальные основы СОЗ. Базовая структура СОЗ. Сравнение классической технологии разработки программного обеспечения с технологией разработки программного обеспечения с использованием СОЗ. Различие структур обычной программы и программы ИИ (СОЗ). Сравнительная характеристика традиционной программы и СОЗ. Технология СОЗ (технология инженерия знаний). Экспертные системы (ЭС) - самый распространенный представитель СОЗ. Эволюция терминов.4 неделя. Области приложения СОЗ (системный анализ проблемных областей, для которых разработка СОЗ будет иметь успех). | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 4 | **Области приложения СОЗ (системный анализ проблемных областей, для которых разработка СОЗ будет иметь успех)** Уместность (релевантность) разработки СОЗ. Критерии релевантности. Оправданность разработки СОЗ. Критерии оправданности. Возможность разработки СОЗ. Критерии возможности. Пример разработки фрагмента базы знаний (БЗ), связанного с анализом решаемой задачи на предмет создания СОЗ. Ограничения СОЗ. Соотнесения компетентности человека-эксперта и СОЗ. Пути повышения эффективности создаваемых СОЗ. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 5 - 6 | **Классификация проблемных областей, для которых создаются СОЗ.** Параметры проблемных областей (ПО): состав знаний ПО; тип знаний, описывающих область экспертизы; тип решаемой задачи. Фиксированный и переменный состав знаний. Конкретные и абстрактные знания. Задачи анализа и синтеза. Динамические и статические ПО. Разновидности статических ПО; ПО с фиксированным составом конкретных знаний; ПО с фиксированным составом абстрактных знаний; ПО с переменным составом абстрактных знаний. Классификация СОЗ по характеристикам ПО. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 7 - 8 | **Приобретение знаний в СОЗ.** Методы извлечения экспертных знаний и их формализация. Интервьюирование. Формирование перечня понятий. Составление списка элементарных действий. Составление оглавлений. Интерактивное приобретение базовых понятий. Современные средства автоматизации приобретения знаний: основанные на деревьях решений; базирующиеся на психологических методах (метод репертуарных решеток и др.); использующие модели и методы решения конкретных типов задач; основанные на рассуждениях по прецедентам, индуктивные средства; использующие комбинацию | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-16** | **Основы технологии построения статических интеллектуальных систем** | 8 | 16 | 8 |
| 9 | **Интегрированные СОЗ.** Понятие интегрированной СОЗ. Интеграция баз данных (БД) и БЗ. Подходы к проблеме связи СОЗ с БД. Слабое сцепление. Сильное сцепление. Достоинства и недостатки двух подходов. Методы реализации механизма сильного сцепления. Пример интегрированной СОЗ. Интеграция СОЗ с гипертекстовыми средствами. Основные свойства и функции. Использование гипертекста в системах общения. Перспективы использования гипертекста в СОЗ. Интеграция СОЗ с пакетами расчетного и графического характера. Проблемы моделирования СОЗ. Обучающие СОЗ. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 10 | **Характеристика инструментальных средств (ИС) поддержки проектирования СОЗ.** Виды классификации ИС. Классификация ИС по способу представления и обработки знаний: ИС с простыми правилами (правилами без сопоставлений); ИС со структурированными правилами; ИС с гибридными способами представления и обработки знаний. Примеры ИС (отечественных и зарубежных). Критерии выбора ИС. Внутренние и внешние критерии. Применение экспертных оценок для выбора ИС. Статистические методы выбора ИС. Автоматизированные методы выбора ИС. Использование ИС для консультаций по выбору ИС. Пример создания фрагмента БЗ, связанного с | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 | **Классификация СОЗ по организации общения с пользователем.** Виды общения пользователя с СОЗ: консультация, приобретение знаний, обучение. Формы общения пользователя СОЗ: естественный язык (ЕЯ), формальный язык, система меню, многооконная графика, строковый ввод, гипертекстовые средства, средства создания и отладки БЗ. Возможности подсистемы объяснений: установка степени помощи, ретроспективные объяснения, встроенные объяснения, гипотетические объяснения. Критерии выбора языка общения конечного пользователя с СОЗ. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 12 | **Характеристика инструментальных средств (ИС) поддержки проектирования СОЗ** Виды классификации ИС. Классификация ИС по способу представления и обработки знаний: ИС с простыми правилами (правилами без сопоставлений); ИС со структурированными правилами; ИС с гибридными способами представления и обработки знаний. Примеры ИС (отечественных и зарубежных). Критерии выбора ИС. Внутренние и внешние критерии. Применение экспертных оценок для выбора ИС. Статистические методы выбора ИС. Автоматизированные методы выбора ИС. Использование ИС для консультаций по выбору ИС. Пример создания фрагмента БЗ, связанного с анализом решаемой задачи и выбором соответствующего ИС. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 | **Классификация технологий создания СОЗ** Общие понятия технологии (методологии) создания СОЗ. Технология, базирующаяся на поверхностных знаниях о процессе решения. Технология, базирующаяся на структурировании процесса решения. Технология, основанная на использовании глубинных знаний. Характеристика ИС, типичных для каждого подхода. Сравнение трех технологий. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 14 - 15 | **Промышленная технология создания СОЗ** Три фазы промышленной технологии создания СОЗ: фаза проектирования, фаза реализации, фаза внедрения. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) СОЗ. Этап исследований выполнимости проекта. Этап разработки общей концепции СОЗ. Этап разработки и тестирования серии прототипов. Этап разработки и испытания головного образца СОЗ. Этап привязки СОЗ к реальной рабочей среде.  Фаза проектирования: инициализация проекта; формирование группы разработки; определение требований к системе; проведение исследований по выполнимости проекта; разработка общей концепции системы. Фаза разработки: общие соображения по прототипированию, виды стратегий прототипирования, документирование разработки, итеративная разработка серии прототипов и отладка финального прототипа. Фазы внедрения: перенос СОЗ из среды разработка в среду функционирования; отладка системы; доводка до заданных параметров по эффективности функционирования. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 16 | **Общая характеристика динамических СОЗ.** Особенности архитектуры динамических СОЗ. ИС для динамических СОЗ. Базовая система G2. Особенности технологии построения ЭС реального времени. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 1 | 2 | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *3 Семестр* |
| 1 | **Системный анализ проблемной области**  Системный анализ проблемной области |
| 2 | **Типы задач для СОЗ** Типы задач для СОЗ |
| 3 | **Приобретение знаний** Приобретение знаний |
| 4 | **Интегрированные СОЗ**  Интегрированные СОЗ |
| 5 | **Методология и технология разработки СОЗ** Методология и технология разработки СОЗ |
| 6 | **Выбор ИС для СОЗ** Выбор ИС для СОЗ |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные и семинарские занятия:

- учебное пособие по курсу ПКСОЗ,

- лекционная аудитория.

2. Лабораторные занятия:

- компьютерный класс

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100-балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность на занятиях, результаты контрольно-тестовых испытаний по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Кроме того для проверки знаний и умений магистров на контрольно-тестовых испытаниях привлекаются обучающие интегрированные экспертные системы, поддерживающие все дисциплины специализации «Интеллектуальные системы и технологии», разработанные в учебно-научной лаборатории кафедры «Кибернетика» под руководством профессора Рыбиной Г.В.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р93 Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие, Г. В. Рыбина, Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2014

2. ЭИ Р93 Технология построения динамических интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов, Г. В. Рыбина, С. С. Паронджанов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.1 Системы, основанные на знаниях. Интегрированные экспертные системы, Москва: Научтехлитиздат, 2014

2. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.2 Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы, Москва: Научтехлитиздат, 2015

3. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.3 Проблемно-специализированные интеллектуальные системы. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем, Москва: Научтехлитиздат, 2015

4. 004 Р24 Искусственный интеллект : современный подход, С. Рассел, П. Норвиг, М. [и др.]: Вильямс, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. ##Definition not found: 'static\_section\_edu\_stud'##

В качестве оценочного средства используется 100-балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность на занятиях, результаты контрольно-тестовых испытаний по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Кроме того для проверки знаний и умений магистров на контрольно-тестовых испытаниях привлекаются обучающие интегрированные экспертные системы, поддерживающие все дисциплины специализации «Интеллектуальные системы и технологии», разработанные в учебно-научной лаборатории кафедры «Кибернетика» под руководством профессора Рыбиной Г.В.

В качестве методических указаний по изучению разделов дисциплины и успешному прохождению контрольно-тестовых испытаний рекомендуется использование следующей основной литературы:

1. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. 432 c.

2. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. М.: Научтехлитиздат, 2008. 482с.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Рыбина Галина Валентиновна, д.т.н., профессор |  |