Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору студента №5

*«Базы знаний и экспертные системы»*

Для подготовки дипломированных специалистов по специальности 090102.65

*«Компьютерная безопасность»*

Санкт-Петербург

2011

Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет “ЛЭТИ”

"УТВЕРЖДАЮ"

проректор по учебной работе

Лысенко Н.В.

"\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору студента №5

*«Базы знаний и экспертные системы»*

Для подготовки дипломированных специалистов по специальности 090102.65

*«Компьютерная безопасность»*

Уч. план №339

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Курс – 4

Семестр – 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 36 ч. |  | Экзамен | 7 семестр |
|  |  |  |  |  |
| Лабораторные работы | 18 ч. |  | Зачет | 7 семестр |

|  |  |
| --- | --- |
| Аудиторные занятия | 54 ч. |
| Самостоятельные занятия | 66 ч. |
| Всего часов | 120 ч. |

2011г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г., протокол № \_\_\_\_.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом для дипломированных специалистов по специальности

090102.65 — «Компьютерная безопасность».

Дисциплина «Базы знаний и экспертные системы» преподается **на основе ранее изученных дисциплин:**

1. Программирование;
2. Математическая логика и теория алгоритмов;
3. Базы данных;
4. Теория принятия решений

и является фундаментом для изучения следующих дисциплин:

1. Защита ОС и СУБД;
2. Системы искусственного интеллекта

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета компьютерных технологий и информатики «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В современных научных исследованиях решаемые задачи могут быть разделены на три класса в зависимости от сложности задач. Задачи первого класса (с «незначительным» объемом данных) решаются с помощью традиционных математических методов; задачи третьего класса (со «значительным» объемом данных) решаются статистическими методами; решение же широчайшего класса трудно формализуемых задач (задач второго класса) не возможно без участия человека, т.е. требуется создание человеко-машинных систем, эффективных как с точки зрения человека, так и с точки зрения ЭВМ.

В данной дисциплине изучается математическая база решения трудно формализуемых задач и формируются навыки экспериментальных исследований при выборе метода решения трудно формализуемых задач с помощью систем основанных на знаниях.

**Цели и задачи дисциплины**

1. Изучение математической базы решения трудно формализуемых задач.
2. Формирование навыков экспериментальных исследований при выборе метода решения трудно формализуемых задач.

### Требования к уровню освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать формы представления знаний; назначение, возможности, состав, организацию и особенности функционирования экспертных систем (ЭС); способы организации поиска решений; возможности режима объяснений; принципы построения ЭС.
2. Уметь классифицировать решаемые задачи; анализировать архитектуру ЭС с позиций инженера по знаниям и пользователя; оценивать применимость конкретной ЭС для решения задач заданного класса; представлять знания с помощью инструментальных средств; реализовать простейшую ЭС.
3. Иметь представление об основных этапах системного анализа; о зависимости архитектуры ЭС от требований задачи; о способах реализации основных блоков ЭС на различных языках; о перспективах развития ЭС.

Содержание рабочей программы

**Тема 1. Основные понятия.**

Назначение и определение экспертной системы (ЭС). Место ЭС в общей системе знаний. Знания. Открытые системы. Интерфейс пользователя. Человеческий аспект. Машинный аспект. Области применения ЭС. Классификация ЭС. Типы ЭС. Архитектура ЭС. Возможности, состав, организация и особенности функционирования ЭС. Схема построения и функционирования ЭС.

Понятия и методы системного анализа. Методы направленные на формализацию: экспериментальные исследования, построение моделей, имитационное моделирование. Эвристические методы: формулирование проблем, выявление целей, определение критериев, генерирование альтернатив.

**Тема 2. Состав и принципы работы инструментальной ЭС.**

Поиск решения. Представление задач в пространстве состояний. Слепой и эвристический поиск. Поиск, направляемый пользователем. Абстрагирование пространства решений. Порождение и проверка. Представление задач с помощью теорем. Правила вывода. Прямой и обратный вывод, их достоинства и недостатки. Организация циклов на языке эксперта.

Язык эксперта. Организация циклов на языке эксперта. Язык пользователя.

Назначение объяснений. Способы реализации объяснений. Реализация ответов на вопросы КАК и ПОЧЕМУ. Сравнение возможностей объяснений при прямом и обратном выводе. Организация объяснений при использовании факторов уверенности.

Разработка автоматизированной обучающей системы.

**Тема 3. Способы представления знаний.**

Классификация знаний. Способы представления знаний: графы, системы продукций, фреймы, предикаты, семантические сети, ситуации. Основные стадии и способы приобретения знаний.

Языки абстрактного и реального экспертов. Уровни иерархии виртуальных машин. Процедурная реализация знаний абстрактного эксперта и декларативная реализация знаний реального эксперта. Компиляция знаний.

Обзор существующих языков представления знаний. Проблема автоматизации приобретения знаний. Графические и текстовые редакторы знаний.

Использование нескольких форм представления знаний в одной системе. Пример использования ЭС для объяснения работы графического анализатора.

Обучение экспертных систем. Назначение обучения. Способы обучения.

Проблема большого числа правил и способы ее решения..

**Тема 4. Нечеткие множества и нечеткие меры.**

Теория Демпстера\_Шаффера и факторы уверенности.

Нечеткие множества. Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткая логика. Функция принадлежности. Построение функции принадлежности. Метод попарных сравнений. Лингвистические переменные. Нечеткие ситуации. Нечеткое включение, равенство и общность ситуаций. Исчисление нечетких величин.

Нечеткие меры. Меры возможности и необходимости. Распределение возможностей. Теорема о связи нечетких мер. Соотношение между нечеткими мерами. Вероятностная интерпретация нечетких мер. Многоцелевая оценка.

Меры порождающей нечеткости: энтропия и u-нечеткость. Информационные расстояния для вероятностных и возможностных систем.

**Тема 5. Способы приобретения знаний.**

Автоматизация решения системных задач. Иерархия эпистемологических уровней систем. Исходные системы. Методологические отличия (шкалы). Элементы исходной системы. Системы данных. Системы с поведением. Понятие маски. Поиск подходящих систем с поведением. Порождающие функции. Исследование и проектирование систем.

Структурированные системы. Задача идентификации и ее подзадачи: идентификация обобщенной системы с поведением по заданной структурированной системе; задача выбора из реконструктивного семейства одной обобщенной системы как гипотезы о реальной обобщенной системе.

Задача реконструкции. Общая схема процесса решения задачи реконструкции. Вычислительные эксперименты.

Пример универсального решателя системных задач для приобретения знаний об алгоритмах аналого-цифрового преобразования (АЦП).

**Тема 6. Нечеткий логический вывод.**

Машина вывода Криса Нейлора.

Использование нечетких множеств при логическом выводе. Нечеткие прямой и обратный выводы. Моделирование с помощью нечетких систем.

Нечеткий вывод ситуационного типа.

Нечеткие ситуационные сети. Нечеткие управляющие решения. Формирование нечеткой ситуационной сети. Постановка целевых ситуаций. Построение стратегий управления.

Вероятностный анализ АЦП.

**Тема 7. Заключительная.**

Перспективы развития экспертных систем и других методов искусственного интеллекта.

**Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование работы | Номер темы |
| 1 | Использование инструментальной экспертной системы | 2 |
| 2 | Интерфейсные средства ЭС. Разработка элементов инструментальной экспертной системы. | 3 |
| 3 | Нечеткий логический вывод | 4, 6 |
| 4 | Нечеткие советующие системы | 4, 6 |
| 5 | Экспертиза бизнес-планов | 4, 6 |
| 6 | Разработка автоматизированной обучающей системы | 2 |
| 7 | Компиляция знаний | 3 |

**Распределение учебных часов по темам и видам занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов и тем | Объем учебных часов | | | | | | Семестр | Литература |
| Лекции | Лаб.  зан. | Практ.  зан. | Аудит.  занятия | Сам.  работа | **Всего** |
| 1 | Основные понятия | 4 |  |  | 4 |  | 4 | 7 | Л1, Л2,Д1-Д23 |
| 2 | Состав и принципы работы инструментальной ЭС | 6 | 4 |  | 10 | 14 | 24 | 7 | Л1, Л2,Д1-Д23 |
| 3 | Способы представления знаний | 6 | 5 |  | 11 | 14 | 25 | 7 | Л, Д1-Д23 |
| 4 | Нечеткие множества и нечеткие меры | 6 | 4 |  | 10 | 13 | 23 | 7 | Л1-Л2,Д1-Д23 |
| 5 | Способы приобретения знаний | 6 |  |  | 6 | 12 | 18 | 7 | Л1-Л2,Д1-Д23 |
| 6 | Нечеткий логический вывод | 7 | 5 |  | 12 | 13 | 25 | 7 | Л1-Л2,Д1-Д23 |
| 7 | Заключительная | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 7 | Л1-Л2,Д1-Д23 |
| **ИТОГО:** | | 36 | 18 |  | 54 | 66 | 120 |  |  |

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | Пз (С) | Кп  (р) | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| Л1 | Шеховцов О. И., Шилов Н. Г. Нечеткие модели представления знаний. Учебное пособие. Санкт-Петербург, Издательство СПбГУ «ЛЭТИ», 2008, 76 стр. | 7 | 7 |  |  | МУ(71) |
| Л2 | Смирнов А.В., Левашова Т.В., Пашкин М.П. Модели контекстно-управляемых систем поддержки принятия решений в динамических структурированных областях // Труды СПИИРАН; под ред. Р.М. Юсупова. СПб: Наука, 2009. Вып. 9. С. 116—147. | 7 | 7 |  |  | У(67) |

**Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| *Д1* | Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988. | 5 |
| *Д2* | Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. | 5 |
| *Д3* | Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. – М.: Радио исвязь, 1985. | 4 |
| *Д4* | Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: высшая школа, 1989. | 6 |
| *Д5* | Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог. – М.: Мир, 1990. | 10 |
| *Д6* | Представление и использование знаний/Под ред. Уэно Х., Исидзука М. – М.: Мир, 1989. | 3 |
| *Д7* | Приобретение знаний/Под ред. С.Осуги, Ю.Саэки. – М.: Мир,1990. | 3 |
| *Д8* | Балтрашевич В. Э. Реализация инструментальной экспертной системы. – СПб.: Политехника, 1993. | 120 |
| *Д9* | Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике. – М.: Радио и связь, 1990. | 7 |
| *Д10* | Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. – М.: Радио и связь, 1990. | 5 |
| *Д11* | Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М.: Наука, 1987. | 10 |
| *Д12* | Построение экспертных систем/Под ред. Ф.Хейеса-Рота, Д.Уотермана, Д.Лената. – М.: Мир, 1987. | 10 |
| *Д13* | Реальность и прогнозы искусственного интеллекта: Сб. статей./Под ред. В.Л.Стефанюка. – М.:Мир, 1987. | 10 |
| *Д14* | Сойер Б., Фостер Д.Л. Программирование экспертных систем на Паскале. – М.: Финансы и статистика. 1990. | 4 |
| *Д15* | Уинстон П. Искусственный интеллект. – М.: Мир, 1980. | 5 |
| *Д16* | Уотермен Д. Руководство по экспертным системам. – М.: Мир, 1989. | 6 |
| *Д17* | Экспертные системы. Принципы работы и примеры./Под ред. Р.Форсайта. – М.: Радио и связь, 1987. | 5 |
| *Д18* | Элти Дж., Кумбс М. Экспертные системы: концепции и примеры. – М.: Финансы и статистика, 1987 | 5 |
| *Д19* | Мелихов А.Н., Берштейн Л.С.. Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. | 2 |
| *Д20* | Прикладные нечеткие системы/Под ред. Т.Тэрано, К.Асаи, М.Сугэно – М.: Мир, 1993. | 3 |
| *Д21* | Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта/Под ред. Д.А.Поспелова. – М.: Наука, 1986. | 3 |
| *Д22* | Романов В.Н., Соболев В.С., Цветков Э.И. Интеллектуальные средства измерений/Под ред. Э.И.Цветкова. – М.: РИЦ «Татьянин день», 1994. | 3 |
| *Д23* | Осуга С. Обработка знаний. – М.: Мир, 1989. | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. отделом учебной литературы *(для технических дисциплин)* | Киселева Т.В |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор: |  |
| к.т.н., доцент |  |
|  |  |
| Рецензент |  |
| к.т.н., доцент |  |
|  |  |
| Зав. кафедрой АСОИУ |  |
| д.т.н., профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Декан факультета КТИ |  |
| д.т.н., профессор | Куприянов М.С. |
|  |  |
|  |  |
| Программа согласована: |  |
|  |  |
| Председатель методической комиссии факультета ФКТИ |  |
| к.т.н., доцент | Михалков В.А. |
|  |  |
| Руководитель методического отдела |  |
| к.т.н., доцент | Марасина Л.А. |