ТИПОВАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Экспертные системы»

Направление: 531200 «Компьютерная лингвистика»,
Академическая степень: бакалавр

Составитель: **Мадраимова Ж. И.** – и. о. доц. кафедры Информационных технологий факультета Лингвистики

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
1.1 Цели и задачи дисциплины
1.2 Место дисциплины в структуре ООП высшего профессионального образования
1.3 Требования к результатом освоения содержания дисциплины
1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы
1.5 Формы контроля
1.6 Технологическая карта дисциплины
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
II.1 Содержание разделов дисциплины для 1-курса
II.2 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов
III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
III. Примерные темы проектов
III. Примерные вопросы к экзамену
IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
IV.1 Учебно-методические: основная и дополнительная литература
IV.2 Информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины: база-данных, информационно-справочные и поисковые системы
IV.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

I.1. Цели и задачи дисциплины

Цель данной дисциплины – дать систематический обзор современных моделей представления знаний, изучить и освоить принципы построения экспертных систем, рассмотреть перспективные направления развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Задачи курса:

- Получение сведений об искусственном интеллекте и экспертных системах;
- Знакомство с основными методами представления знаний;
- Знакомство с основными экспертными методами и методами обработки экспертных оценок;
- Изучение и освоение технических и программных средств для решения задач представления знаний и интерпретации фактов, интеллектуальной поддержки принятия решений;
- Знакомство с языком логического программирования PROLOG: логика исчисления предикатов; синтаксис и структура операторов и программного кода;
- Применение ПК с системой программирования PROLOG для представления знаний и извлечения новых фактов

Пререквизиты – это дисциплины, содержащие знания, умения и навыки, необходимые для освоения изучаемой дисциплины, соответственно до изучения данной дисциплины определяют ее преемственность. Пререквизитами данного курса являются знания студентов по информатике, информационно-поисковые машины и системы, автоматизированная обработка естественного языка.

Постреквизиты– это дисциплины, для изучения которых требуются знания, умения и навыки, приобретаемые по завершении 1-го, 2-го курса, т. е. это обязательные для освоения дисциплины, соответственно после изучения данного предмета. Постреквизитами данного курса являются построения моделей представления знаний, техникой решения задач искусственного интеллекта, методы представления знаний, методы инженерии знаний.

I.2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Экспертные системы» является профильной дисциплиной базовой части профессионального цикла. Для успешного усвоения дисциплины «Экспертные системы» необходимы знания, умения и владения дисциплин: “Математика”, “Вычислительная математика, “Алгоритмические языки и программирование”. К моменту начала

обучения по дисциплине студент должен знать элементы математического анализа, теории вероятностей и математической логики, уметь программировать на С++. Указанные знания потребуется для освоения теоретических разделов курса и составления программ при выполнении лабораторных работ.

1.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В соответствии с требованиями ГОСТ в результате освоения дисциплин обучающийся должен овладеть комплексом компетенций. Выполнение этого требования проверяется при аттестации образовательной программы, в том числе путём контроля остаточных знаний обучающихся.

Общенаучными (ОК):

- умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионально компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физическо1самосовершенствования (ОК-5);
- инструментальными (ИК):
- способность самостоятельно работать на компьютере (профессиональные навыки) (ИК-1);
- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-5);
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК-6);

социально-личностными и общекультурными (СЛК);

- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (СЛК-3);
- готов к самооценке, ценностному социокультурному самоопределению и саморазвитию (СЛК-8);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

Производственно-практическая деятельность:

- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; (ПК)
- способность выбирать оптимальные теоретические подходы и методы решения конкретных научных задач в области лингвистики и новых информационных технологий

- способность собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности (ПК31)
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК45)

В результате освоения дисциплины «Экспертные системы»

Планируемым результатом освоения модуля является способность проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- принципы построения экспертных систем; модели представления знаний; современные экспертные системы:
- модели представления знаний;
- принципы построения экспертных систем;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;

уметь:

- программировать экспертные системы; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ:
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;
- разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ;

владеть:

- принципами построения и программирования экспертных систем

1.4. Объем дисциплины и виды учебной работы для 3-курса

Виды учебной работы	**Всего**		**Семестры**	
	Часов	**кредиты**	**6**	**7**
Аудиторные занятия (всего)	**180**	**6**	**3**	**3**
В том числе				
лекции	45		23	23
Практические занятия	45		22	22
Самостоятельная работа	90		45	45
Итоговый контроль			**модуль**	**Экзамен**
Общая трудоемкость часов	**180**	6		

I.5. Формы контроля: зачет

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия.

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

I.6. Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	**Уровень/ступень образования (бакалавриат/ магистратура)**	**Количество зачетных единиц/ кредитов**	**Форма отчетности**	**Курс, семестр**
Экспертные системы	бакалавриат	6	Экзамен	3,4 курс 6,7семестр

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема или задание текущей аттестационной работы	**Виды текущей аттестации**	**Аудиторная или внеаудиторная**	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
Выполнение заданий в течение учебного процесса	Своевременное выполнения домашних и проектных работ	Внеаудиторная или аудиторная	30	40
Выполнение заданий самостоятельную работу(Написание реферата, практических работ по задан. теме)	Выполнение определенного задания по СРС	внеаудиторная	5	15
Знание базовых понятий и примеров по основным темам и умение решать практические задачи	Устный опрос, тестирование	Аудиторная и внеаудиторная	25	30
Итого:			**60**	**85**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема или задание текущей аттестационной работы	**Виды текущей аттестации**	**Аудиторная и внеаудиторная**	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
Презентация, практикум	Устный ответ	Аудиторная	4	10
Посещение занятий	Присутствие	Аудиторная	1	5
Итого:			5	15
Итого всего:			65	100

Все оценки складываются из результатов накопленных баллов по каждому модулю и для финального контроля выводится средний балл для окончательной оценки за курс:

Шкала перевода баллов в оценки следующее:

1 модуль -70 баллов	СРС-15 баллов
0-51 «неуд»	0-3 «неуд»
52-62 «удовл»	4-8 «удовл»
63-74 «хор»	9-11 «хор»
75-85 «отл»	12-15 «отл»

Проверка знаний: практические работы (или устный опрос) по основным темам и презентации.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное сквозное собеседование с преподавателем по проблеме пропущенных практических занятий, обязательное выполнение аудиторных проверочных и письменных работ.

Итоговая форма контроля – экзамен.

Формы контроля: Экзамен

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия.

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

II.1. Содержания разделов дисциплины

1. Введение

Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста. Представление знаний в информационных систе-

мах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Процесс мышления. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний.

2. Модели представления знаний

Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария.

3. Архитектура и технология разработки экспертных систем. Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем.

4. Применение нечеткой логики в экспертных системах. Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефазификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.

5. Генетический алгоритм в задачах оптимизации. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.

6. Искусственные нейронные сети в обработке информации. Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети. Формальный нейрон. Искусственные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Пример работы и обучения нейронной сети. Программная реализация. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации,

автоматического управления, распознавания и прогнозирования. Мультиагентные системы.

Примерный план практических заданий

1. Представление данных и знаний. Базы данных и базы знаний.
2. Продукционные системы – средство моделирования процессов мышления человека.
3. Экспертные оценки и экспертные методы
4. Прикладные информационные системы и системы поддержки принятия решений.
5. Инженерия знаний.
6. Методы работы со знаниями
7. Использование телекоммуникационных средств в информационных технологиях и экспертных системах
8. Перспективы развития систем поддержки принятия решений и экспертных систем.

II.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

- Классификация экспертных систем. Классификация инструментальных средств. Методология разработки экспертных систем.
- Этапы разработки экспертных систем. Основные направления в изучении и практическом использовании.
- Обобщенная схема ЕЯ - систем. Методы реализации ЕЯ - систем. Основные классы ЕЯ - систем. Системы общения с базами данных. Обзор промышленных ЕЯ - систем.
- Основные положения систем речевого общения. Фонетическая и просодическая структуры речи. Информационная структура речевого сигнала. Классификация речевых процессоров. ДП - анализатор речевых команд. Форматный синтезатор речевых сигналов. Обзор промышленных систем речевого общения.
- Назначение, классификация и область применения систем обработки визуальной информации. Автоматизированные системы обработки изображений. Системы анализа изображений. Пакет программ для распознавания рукописной, символьной и графической информации.
- Назначение машинного перевода. Периодизация и классификация систем машинного перевода. Лингвистическое обеспечение систем машинного перевода. Три подхода задач к решению задач машинного перевода. Перспективы развития систем машинного перевода.

III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

III.1. Примерные вопросы к экзамену:

1. Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий.
2. Этапы создания искусственного интеллекта.
3. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях.
4. Принципы приобретения знаний.
5. Модели представления знаний
6. Логическая модель представления знаний и правила вывода.
7. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки.
8. Теория фреймов и фреймовых систем.
9. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты.
10. Архитектура и технология разработки экспертных систем.
11. Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем.
12. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами.
13. Технология разработки экспертных систем.
14. Применение нечеткой логики в экспертных системах. Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем.
15. Генетический алгоритм в задачах оптимизации. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма.
16. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.
17. Искусственные нейронные сети в обработке информации. Понятие о нейросетевых системах.
18. Биологические нейронные сети. Формальный нейрон. Искусственные нейронные сети. Обучение нейронной сети.
19. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, автоматического управления, распознавания и прогнозирования. Мультиагентные системы.

IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

IV.1. Учебно-методические: основная и дополнительная литература

Основная литература:

1. Джаратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – М.: ООО "И. Д. Вильямс", 2007. – 1152 с.
2. Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 864 с.
3. Спицын В. Г., Цой Ю. Р. Представление знаний в информационных системах: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 152 с.
4. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Санкт- Петербург: Питер, 2000. - 382 с.
5. Змитрович А. И. Интеллектуальные информационные системы. Минск: Тетра Системс, 1997. – 367 с.
6. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации – М.: Финансы и статистика ", 2007. – 345 с.
7. Спицын В. Г., Цой Ю. Р. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации: Методические указания. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 31 с.
8. Джексон П. Введение в экспертные системы: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. - 624 с.
9. Попов Э. В. Экспертные системы. – М.: Наука, 1987, -288 с
10. Спицын В. Г. Базы знаний и экспертные системы: Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 88 с.
11. Экспертные системы. Принцип работы и примеры. / Под ред. Р. Форсайда: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1987. - 221 с.

Дополнительная литература:

1. Искусственный интеллект: Кн. 1. Системы общения и экспертные системы. Справочник. / Под ред. Э. В. Попова. -М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.
2. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат. 1991. - 288 с.
3. Элти Дж., Кумбо М. Экспертные системы: концепции и примеры: Пер. с англ. -М.: Финансы и статистика, 1987. - 191 с.
4. Горбань А. Н., Дунин-Барковский В. Л., Кирдин А. Н., и др. Нейроинформатика. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение РАН, 1998. – 296 с.
5. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. / Под ред. Д. А. Поспелова- М.: Наука, 1986. – 311 с

IV.2. Информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Предусматривается следующие образовательные технологии:

- традиционные и интерактивные лекции с дискурсивной практикой обучения;
- практические и / или устные домашние задания, подготовка доклада, творческого проекта ;
- участие в научно-методологических конференциях и семинарах;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям с использованием интернета и электронных библиотек, выполнение практических работ.

IV.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимо наличие компьютерного класса со следующим программным обеспечением:

- операционная система WindowsXP или Windows 7;
- пакет Microsoft Office 2007 или выше;
- браузер Internet Explorer 6. 0 или выше;
- браузер MozillaFireFox 5. 0 или выше.