

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Системотехника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ФВ1 «Интеллектуальные системы управления в электротехнологии»

направления подготовки

13.06.01 «Электро- и теплотехника»

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность – *Электротехнология»*

форма обучения – очная

факультативная дисциплина

зачетных единиц – 1

всего часов – 36,

в том числе:

лекции – 6

коллоквиумы – не предусмотрены

практические занятия – не предусмотрены

лабораторные занятия – не предусмотрены

самостоятельная работа – 30

РГР – не предусмотрена

курсовая работа – не предусмотрена

курсовой проект – не предусмотрен

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью курса является изучение аспирантами моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах управления в электротехнологии, формирование умений и навыков при решении задач, возникающих на всех этапах их жизненного цикла.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение принципов организации современных интеллектуальных систем;
- освоение методов представления знаний и методов вывода в современных интеллектуальных системах управления электротехнологическими объектами;
- изучение методов и программных средств разработки интеллектуальных систем управления в электротехнологии;
- применение интеллектуальных систем для решения задач средствами экспертных систем, систем поддержки принятия решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Для успешного усвоения аспирантами данного курса, необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: «Методология современного научного исследования», «Автоматическое управление электротехнологическими процессами и установками», «Моделирование электротехнологических процессов».

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы, прежде всего, для реализации самостоятельной научно-исследовательской деятельности, а также при подготовке выпускной квалификационной работы аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность выбирать и применять методы математического моделирования для поиска оптимального решения задач исследования (ПК-3).

В результате изучения дисциплины аспирант должен

- знать:

- основные источники научно-технической информации в области интеллектуальных систем, языков искусственного интеллекта;

- особенности организации интеллектуальных систем управления в электротехнологии;

- уметь:

- применять различные модели представления знаний и вывода в современных интеллектуальных системах управления электротехнологическими объектами;

- разрабатывать алгоритмы интеллектуального управления в электротехнологии с использованием экспертных систем;

- владеть:

- методами поиска и принятия решений в интеллектуальных системах управления электротехнологическими объектами;

- инструментальными средствами разработки интеллектуальных систем управления в электротехнологии.

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабо-ратор-ные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1-й семестр									
1	1-6	1	Модели представления знаний в интеллектуальных системах управления в электротехнологии	14	2				12
1-2	7-12	2	Системы нечеткого управления в электротехнологии	10	2				8
2	13-18	3	Экспертные системы в управлении электротехнологическими объектами	12	2				10
Всего				36	6				30

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	2	3	4
1	2	1	<u>Тема: Модели представления знаний в интеллектуальных системах управления в электротехнологии.</u> Понятие интеллектуальной системы управления (ИСУ). Области применения технологий искусственного интеллекта в области электротехнологий. Работа со знаниями в интеллектуальных системах. Логические модели представления и обработки знаний. Модели знаний смешанного типа: семантические сети и фреймы. Продукционные модели представления знаний.
2	2	2	<u>Тема: Системы нечеткого управления в электротехнологии.</u> Представление знаний о предметной области в ИСУ на базе теории нечетких множеств. Нечеткие продукционные модели представления знаний в электротехнологии. Инструментальные средства создания систем нечеткого управления электротехнологическими объектами.

3	2	3	Тема: <u>Экспертные системы в управлении электротехнологическими объектами.</u> Примеры экспертных систем (ЭС) в управлении электротехнологическими объектами, их характеристики и возможности. Основные этапы проектирования экспертных систем: идентификации, концептуализации, формализации, выполнения, тестирования, опытной эксплуатации. Основные инструментальные средства разработки ЭС в электротехнологии.
---	---	---	---

6. Содержание коллоквиумов Не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии
1	2	3	4
			Не предусмотрены

8. Перечень лабораторных работ Учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы аспирантов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	12	Классификация задач, решаемых человеком и искусственным интеллектом. Основные характеристики, присущие представлениям знаний в ИС: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика, активность. Моделирование рассуждений на основе прецедентов. Немонотонные модели рассуждений. Рассуждения с неопределенностью. Классификация интеллектуальных систем управления. Обзор моделей представления знания и предметной области. Интеллектуальные методы обработки информации. Обзор основных технологий реализации интеллектуальных методов в системах управления электротехнологическими объектами. Аксиоматические формальные системы и их свойства. Исчисление высказываний и исчисление предикатов первого порядка как формальные системы. Доказательство теорем в логических системах. Хорновские дизъюнкты. Основы языка PROLOG. Формальная модель семантической сети. Классифицирующие сети, функциональные сети и сценарии. Примеры представления знаний о предметной области в виде семантической сети.	[1], [2], [5]

		Понятие фрейма, свойства фреймов. Определение продукции. Вывод в продукционных системах. Стратегии вывода в продукционных системах. Примеры представления знаний о предметной области в виде продукционных моделей.	
2	8	Нечеткие множества. Дискретные и непрерывные функции принадлежности. Базовые отношения и операции на нечетких множествах. Нечеткий логический вывод. Нечеткое управление. Лингвистические переменные. Постановка задачи нечеткого управления. Понятие системы нечеткого управления (СНУ), основные свойства. Классы решаемых задач. Архитектура СНУ. Проблемы и ограничения в использовании нечетких систем управления в электротехнологии.	[1], [6]
3	10	Классификация и структура экспертных систем (ЭС). Этапы и инструментальные средства разработки экспертных систем: процедурные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации, языки инженерии знаний, средства автоматизации процесса конструирования, использования и модификации ЭС, пустые (скелетные) экспертные системы, не содержащие знаний ни о какой предметной области. Содержание этапов создания экспертной системы: идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования. Прототипная разработка экспертных систем. Примеры использования ЭС в электротехнологии.	[2], [3], [4]

Вопросы для самоконтроля

1. Искусственный интеллект как научное направление.
2. Естественный интеллект и проблемы его моделирования.
3. Феноменологический путь построения искусственного интеллекта.
4. Представление знаний, рассуждений и задач. Общая характеристика.
5. Логические модели представления знаний (ПЗ).
6. Сетевые модели ПЗ. Семантические сети.
7. Фреймы.
8. Сценарии.
9. Продукционные модели ПЗ.
10. Экспертные системы (ЭС). Классификация и структура.
11. Инструментальные средства проектирования, разработки и отладки ЭС. Классификация. Общая характеристика.
12. Инструментальные средства проектирования, разработки и отладки ЭС. Язык PROLOG.
13. Язык инженерии знаний OPS_5 и опыт его применения.
14. Инструментальная система HEARSAY-III. Системы с доской объявлений.

15. Этапы разработки ЭС. Общая характеристика. Современные технологии проектирования.

16. Этапы разработки ЭС. Этап идентификации.

17. Этапы разработки ЭС. Этап концептуализации.

18. Этапы разработки ЭС. Этап формализации.

19. Этапы разработки ЭС. Этап выполнения.

20. Этапы разработки ЭС. Этап тестирования.

21. Этапы разработки ЭС. Этап опытной эксплуатации.

**10. Расчетно-графическая работа
учебным планом не предусмотрена.**

**11. Курсовая работа
учебным планом не предусмотрена.**

**12. Курсовой проект
учебным планом не предусмотрен.**

**13. Вопросы для зачета
учебным планом зачет не предусмотрен.**

**14. Вопросы для экзамена
Учебным планом экзамен не предусмотрен.**

15. Задания по дисциплине

Создание интеллектуальной системы управления в предметной области, связанной с научными исследованиями аспиранта.

1. Выбор модели представления знаний.

2. Решение задачи на основе подходящего инструментального средства.

16. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций.

В целях реализации компетентного подхода аудиторные занятия планируются в рамках такой образовательной технологии, как личностно-ориентированный подход. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний аспирантов, так и существующие на кафедре технические возможности обучения.

Использование консультационных часов позволит индивидуализировать проведение занятий, освоение учебного материала. Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу аспирантов и руководство этой работой со стороны их научных преподавателей.

17. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

Основная

1. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие / Л.Н. Ясницкий. М.: ИЦ «Академия», 2008. 176 с. Экземпляры всего: 11 экз. (ч/зо (1), аб (10)).
2. Харрингтон Дж. Совершенство управления знаниями. Искусство совершенствования управления знаниями / Дж. Харрингтон, Ф. Воул. - М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. 272 с. Экземпляры всего: 1 экз. (ч/зо (1)).

Дополнительная

3. Еременко Ю.И. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие / Ю.И. Еременко. Старый Оскол : ООО «ГНТ», 2008. 480 с. Экземпляры всего: 2 экз. (ч/зо (1), аб (1)).
4. Джарантино Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирования / Дж. Джарантино, Г. Райли. – 4-е изд.; пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2007. 1152 с.
5. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход /С. Рассел, П. Норвиг. - 2-е изд.; пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. 1408 с.
6. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 736 с. Экземпляры всего: 5 экз. (ч/зо (1), аб (4)).

Периодические издания

7. Известия РАН. Теория и системы управления. М.: Наука. Выходит раз в два месяца. ISSN 0002-3388.
8. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика: науч.-техн. и произв. журн. М.: Научтехлитиздат. Выходит ежемесячно. ISSN 2073-0004.
9. Системы управления и информационные технологии: науч.-техн. журн.: ООО «Научная книга». Выходит ежеквартально. ISSN 1729-5068.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.raai.org/> – Российская ассоциация искусственного интеллекта
2. <http://www.alicebot.org> - Ассоциация искусственного интеллекта в Интернете

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для полноценного преподавания дисциплины «Интеллектуальные системы управления в электротехнологии» необходимо наличие:

- лекционной аудитории, оборудованной для проведения интерактивных лекций: современный компьютер с устойчивым скоростным каналом выхода в интернет с полным комплектом программ для работы офиса (MS Office 2003-2007) с возможностью использовать электронные учебники и информационно-справочные системы, а также кодеки и флешплеер для изучения полезных медиа материалов,

современный проектор для дневного использования, экран для проектора, доска для маркера, выход в интернет;

- компьютерный класс, оборудованный для проведения практических занятий: 10 компьютеров, видеопроектор, экран настенный, доска для маркера, выход в интернет.