Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 31.10.2023 15:50:56
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440a...

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов/

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы искусственного интеллекта в системах управления»

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**

Программу составили:



_____ к.т.н., доцент Б.В. Кириличев

Программа дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления» по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«28» августа 2021 г. протокол № 11

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.



/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профиль подготовки **«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**



_____/ А.В. Кузнецов /

«28» августа 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«02» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления» являются: приобретение аспирантами знаний, умений и навыков для разработки и эксплуатации баз знаний, нечетких технологий и интеллектуальных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1.В.ОД.4) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Методология построения информационных систем управления»; «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Нейронные сети».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления»

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общепрофессиональных для направления компетенций:

<table>
<tr><th>Код компетенции</th><th>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</th><th rowspan="2">Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</th></tr>
<tr><td colspan="2">Универсальные компетенции</td></tr>
<tr><td>УК-1</td><td>- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</td><td rowspan="4">Знать:
- назначение и классификацию интеллектуальных систем управления технологическими процессами;
- методы синтеза экспертных систем управления технологическими процессами;
- методы синтеза систем управления основанных на нейронных сетях;
- методы и исследования качества интеллектуальных систем.

Уметь:
- разрабатывать нечеткие системы управления технологическими процессами;
- разрабатывать интеллектуальные системы управления основанных на нейронных сетях.</td></tr>
<tr><td>УК-2</td><td>- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</td></tr>
<tr><td colspan="2">Общепрофессиональные компетенции</td></tr>
</table>

ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	**Владеть:** - методикой анализа параметров объекта и его описания в терминах нечеткой технологии; - методиками формирования и обновления базы знаний; - методиками сопоставления и распознавания объектов.
ОПК-5	способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
Профессиональные компетенции		
ПК-7	умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
ПК-8	- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
ПК-9	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
ПК- 10	- инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.) или 144 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 120 часов самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**3,33**	**120**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		120
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Введение. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.	12	1	1		10
2	Динамические экспертные системы в управлении.	12	1	1		10
3	Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.	12	1	1		10
4	Системы управления с нечеткой логикой.	12	1	1		10
5	Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах.	12	1	1		10
6	Информативность описания предметной области.	12	1	1		10
7	Технологии для создания правил базы знаний.	12	1	1		10
8	Исследование качества работы алгоритмов.	12	1	1		10
9	Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.	12	1	1		10
10	Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру	12	1	1		10

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
	многопроцессорной вычислительной сети.					
11	Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.	12	1	1		10
12	О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем.	12	1	1		10
	Итого:	144	12	12		120

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	**Введение. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.** Дифференциальная макрофизика – наука о познании физических сущностей материальных объектов и систем. Процедура построения дифференциальных моделей. Принцип композиции Лагранжа-Рэля. Кинематическая система размерностей. Особенности обобщенной диаграммы размерностей.	1
2	2	**Динамические экспертные системы в управлении**. Структурная схема динамической экспертной системы (ДЭС). Динамические экспертные системы и базы знаний. Концептуальное знание. Фактуальное, предметное знание. Алгоритмическое, процедурное знание. Соотношение и взаимосвязь различных типов знаний. Типы баз знаний. Типы решения задач в зависимости от типа базы знаний. Структура ДЭС первого, второго и третьего типов и решаемые ими задачи. Требования к ДЭС.	1
3	3	**Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.** Применение нейронных сетей. Парадигмы нейросетевой технологии. Свойство нейронных сетей: обучение, обобщение, абстрагирование. Нейронные	1

		сети и другие виды программного обеспечения. Архитектура сети.	
4	4	**Системы управления с нечеткой логикой.** Лингвистические переменные и их использование. Функции принадлежности. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Основные операции нечеткой логики. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики. Фаззиофикация. База правил нечеткой логики. Блок вывода. Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткие выводы по: Мамдани, Ларсени, Цукамото. Дефазицикация. Примеры использования нечетких алгоритмов в управлении.	1
5	5	**Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах**. Задачи баз знаний в интеллектуальных системах (ИС). Продукционная модель представления знаний. Логические модели. Сетевые модели или семантические сети. Фрейловые модели.	1
6	6	**Информативность описания предметной области.** Выделение информативности признака. Информативность системы признаков.	1
7	7	**Технологии для создания правил базы знаний.** Интеллектуальная обработка элементарных единиц информации. Дедукция и индукция. Нейронные сети. Алгоритм на основе грубых множеств. ДСМ – метод. Алгоритм на основе генерации гиперповерхности. Алгоритм построения шарообразных областей.	1
8	8	**Исследование качества работы алгоритмов.** Скользящий контроль качества. Исследования средних показателей алгоритма. Модель пространства описания предметной области. Модель информации, известной эксперту.	1
9	9	**Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.** Разбиение общей задачи представления информации и формирование закономерностей на подзадачи. Онтологические базы знаний. Гибридные нейронные сети. Мегаклассификация. Многоуровневая схема обработки информации для интеллектуальной обработки данных. Алгоритмическое выделение целей и классов информации. Немонотонное обучение. Примеры интеллектуальных систем для наполнения и ведения базы знаний.	1
10	10	**Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети.** Характеристики ИСЦ и требования к надежности ИСЦ. Многопроцес-сорные вычислительный сети (МВС).	1

		Задача оптимального отображения структуры ИСУ на архитектуру МВС. Постановка задачи отображения. Точное решение задачи отображения. Приближенное решение задачи на основе метода релаксации.	
11	11	**Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.** Проблемная среда интеллектуальных систем управления. Задачи мониторинга. Задачи контроля. Задачи диагностики. Задачи поддержки принятия решений при планировании производственной деятельности. Задачи управления комплексами дискретных распределенных объектов в реальном времени. Логическая структура ИСУ дискретными производственными процессами. Базовые инвариантные программно-информационные средства интеллектуальной системы управления. Транспьютерная реализация инвариантного ядра системы.	1
12	12	**О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем**. Разработка и создание интеллектуальных систем с гибкой обработкой информации. Система управления с ЭВМ в контуре; нейрокомпьютеры – ЭВМ нового поколения. Биологическая параллель нейрокомпьютерам. Гибридные интеллектуальные системы управления. Генетические алгоритмы поиска экстремума целевой функции.	1
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
2	1	Создание на основе метода планирования экспериментальной базы знаний (правил) по управлению техническим объектом или технологическим процессом.	2
4	2	Разработка и исследование нечеткой модели управления объектом.	2
6	3	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Кохонена.	2
8	4	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Хопфилда.	2
10	5	Сравнительный анализ систем управления объектом, созданных с помощью нечетких алгоритмов и	2

		нейронных сетей.	
12	6	Разработка и исследование гибридной (нейро-нечеткого вывода) системы управления объектом.	2
		Итого:	12

Программой дисциплины исследовательские лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 5

Таблица 5

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
2	Создание на основе метода планирования экспериментальной базы знаний (правил) по управлению техническим объектом или технологическим процессом.	2
4	Разработка и исследование нечеткой модели управления объектом.	2
6	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Кохонена.	2
8	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Хопфилда.	2
10	Сравнительный анализ систем управления объектом, созданных с помощью нечетких алгоритмов и нейронных сетей.	2
12	Разработка и исследование гибридной (нейро-нечеткого вывода) системы управления объектом.	2
	Итого:	12

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

При изучении дисциплины используется только итоговый контроль знаний в форме экзамена.

Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля приведены в приложении.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты

текущего контроля успеваемости в течении семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

6. Образовательные технологии по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными

компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления»

а) основная литература:

1. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии: Уч.пос./А.И.Башмаков, И.А.Башмаков.-: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.-304 с.
2. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Уч.пос.для вузов/О.М.Соснин.- М.: Академия, 2007.-240с. - (Высшее проф. Обр.)
3. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: уч. пос. - М.:2010.

б) дополнительная литература:

1. Методы современной теории автоматического управления, том 5/Под ред. К.А. Пупкова – М.: МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2004.с 405-646.
2. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной, его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976, - 77с.
3. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981, - 312 с.
4. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECN , - СПб: БХВ – Петербург, 2003, - 719 с.
5. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Высшая школа, 2003, - 428 с.
6. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы программирования и оптимизации систем – СПб.: Наука и техника, 2003- 184 с.
7. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. - М.: ИПРШР, 2000, - 415 с.
8. Круглов В.В., Борисов И.Н. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия телеком, 2001, – 312 с.

9.Искусственный интеллект. – Кн. 2. Модели и методы: Справочник/Под ред. Д.А. Поспелова.
– М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.

10. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир, 1992, - 435 с.

11. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 393 с.

12.Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 348 с.

13. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. – Новосибирск: Наука, 1996. – 325 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Matlab;
- LabView.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

1) кабинеты-аудитории, оснащенные компьютером с проектором, обычной доской, партами, кафедрами – для проведения лекционных и практических занятий;

2) библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная методическая и учебная литература, журналы.

Приложение 1

к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

ОП (профиль): «Автоматизация и управление технологическими процессами»

и производствами»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательская, преподавательская

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Элементы искусственного интеллекта в системах управления

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
перечень вопросов к экзамену

Составитель:

к.т.н., доцент Б.В. Кириличев

Москва, 201_год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Элементы искусственного интеллекта в системах управления				
ФГОС ВО 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:**				
КОМПЕТЕНЦИИ	**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. УК-2- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки ОПК-3– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	Знать: - назначение и классификацию интеллектуальных систем управления технологическими процессами; - методы синтеза экспертных систем управления технологическими процессами; - методы синтеза систем управления основанных на нейронных сетях; - методы и исследования качества интеллектуальных систем. Уметь: - разрабатывать нечеткие системы управления технологическими процессами; - разрабатывать интеллектуальные системы	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	УО	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при

исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. ОПК-5способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях ПК-7 умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности ПК-8- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ПК-9- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем ПК- 10- инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	управления основанных на нейронных сетях. Владеть: - методикой анализа параметров объекта и его описания в терминах нечеткой технологии; - методиками формирования и обновления базы знаний; - методиками сопоставления и распознавания объектов.			недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- УО – устный опрос

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информатики и систем управления, кафедра «Автоматика и управление»
Дисциплина «Элементы искусственного интеллекта в системах управления»
Образовательная программа 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»,
ОП Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (аспирантура)
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Принцип композиции Лагранжа-Рэля.
2. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики.
3. Интеллектуальная обработка элементарных единиц информации.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201__ г., протокол №___.

Зав. кафедрой _____ /А.В. Кузнецов/

Перечень вопросов к экзамену

Тема 1. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.
Примерные вопросы.
Процедура построения дифференциальных моделей. Принцип композиции Лагранжа-Рэля. Кинематическая система размерностей. Особенности обобщенной диаграммы размерностей.
Тема 2. Динамические экспертные системы в управлении.
Примерные вопросы.
Структурная схема динамической экспертной системы (ДЭС). Динамические экспертные системы и базы знаний. Концептуальное знание. Фактуальное, предметное знание. Алгоритмическое, процедурное знание. Соотношение и взаимосвязь различных типов знаний. Типы баз знаний. Типы решения задач в зависимости от типа базы знаний. Структура ДЭС первого, второго и третьего типов и решаемые ими задачи. Требования к ДЭС.
Тема 3. Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.
Примерные вопросы.
Применение нейронных сетей. Парадигмы нейросетевой технологии. Свойство нейронных сетей: обучение, обобщение, абстрагирование. Нейронные сети и другие виды программного обеспечения. Архитектура сети.
Тема 4. Системы управления с нечеткой логикой.
Примерные вопросы.
Лингвистические переменные и их использование. Функции

принадлежности. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Основные операции нечеткой логики. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики. Фаззиофикация. База правил нечеткой логики. Блок вывода. Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткие выводы по: Мамдани, Ларсени, Цукамото. Дефазицикация. Примеры использования нечетких алгоритмов в управлении.

Тема 5. Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах.

Примерные вопросы.

Задачи баз знаний в интеллектуальных системах (ИС). Продукционная модель представления знаний. Логические модели. Сетевые модели или семантические сети. Фрейловые модели.

Тема 6. Информативность описания предметной области.

Примерные вопросы.

Выделение информативности признака. Информативность системы признаков.

Тема 7. Технологии для создания правил базы знаний.

Примерные вопросы.

Интеллектуальная обработка элементарных единиц информации. Дедукция и индукция. Нейронные сети. Алгоритм на основе грубых множеств. ДСМ – метод. Алгоритм на основе генерации гиперповерхности. Алгоритм построения шарообразных областей.

Тема 8. Исследование качества работы алгоритмов.

Примерные вопросы.

Скользящий контроль качества. Исследования средних показателей алгоритма. Модель пространства описания предметной области. Модель информации, известной эксперту.

Тема 9. Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.

Примерные вопросы.

Разбиение общей задачи представления информации и формирование закономерностей на подзадачи. Онтологические базы знаний. Гибридные нейронные сети. Мегаклассификация. Многоуровневая схема обработки информации для интеллектуальной обработки данных. Алгоритмическое выделение целей и классов информации. Немонотонное обучение. Примеры интеллектуальных систем для наполнения и ведения базы знаний.

Тема 10. Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети.

Примерные вопросы.

Характеристики ИСЦ и требования к надежности ИСЦ. Многопроцес-сорные вычислительный сети (МВС). Задача оптимального отображения структуры ИСУ на архитектуру МВС. Постановка задачи отображения. Точное решение задачи отображения. Приближенное решение задачи на основе метода релаксации.

Тема 11. Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.

Примерные вопросы.

Проблемная среда интеллектуальных систем управления. Задачи мониторинга. Задачи контроля. Задачи диагностики. Задачи поддержки принятия решений при планировании производственной деятельности. Задачи управления комплексами дискретных распределенных объектов в реальном времени. Логическая структура ИСУ дискретными производственными процессами. Базовые инвариантные программно-информационные средства интеллектуальной системы управления. Транспьютерная реализация инвариантного ядра системы.

Тема 12. О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем.

Примерные вопросы.

Разработка и создание интеллектуальных систем с гибкой обработкой информации. Система управления с ЭВМ в контуре; нейрокомпьютеры – ЭВМ нового поколения. Биологическая параллель нейрокомпьютерам. Гибридные интеллектуальные системы управления. Генетические алгоритмы поиска экстремума целевой функции.