

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИСТ

_____ Данилов О.

Ф.

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Интеллектуальные средства автоматизации управления**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного
интеллекта**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий
для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль)
Программная инженерия систем искусственного интеллекта

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в формировании знаний и компетенций в области применения систем искусственного интеллекта для решения задач автоматизированного управления технологическими процессами на базе интеллектуальных информационных устройств.

Задачи дисциплины:

- освоение методик проектирования интеллектуальных систем;
- изучение образцов интеллектуальных систем;
- знакомство с состоянием рынка интеллектуальных систем с целью реализации проектов по автоматизации систем управления.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- принципы сбора, отбора и обобщения информации в области исследования и моделирования информационных процессов и технологий;
- основные положения системной инженерии;
- основные методы анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов;
- основные методы автоматизации и управления адаптивных и робастных систем.

Умения:

- проводить исследования характеристик информационных компонентов и систем в целом;
- применять методы анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов с использованием средства автоматизированного проектирования;
- применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами для конкретного промышленного процесса.

Владения:

- практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов в области исследования и моделирования информационных процессов и технологий;
- навыками применения методов анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов.
- современными средствами автоматизированного проектирования для разработки модели исследуемой предметной области;
- методами расчета, проектирования, конструирования, систем автоматического управления адаптивных и робастных объектов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Управление информационными ресурсами», «Теория адаптивного и робастного управления» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3 Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.	ПК-2.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств для разработки систем искусственного интеллекта для решения задач предметной области	Знать (З1) основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
		Уметь (У1) разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
		Владеть (В1) технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
		Знать (З2) методы и комплексные средства, используемые для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов
		Уметь (У2) выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов
		Владеть (В2) навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов

4 Объем дисциплины Интеллектуальные средства автоматизации управления

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/4	10	10	-	52	-	Зачет

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Интеллектуальные системы и системы управления	2	-	-	10	12	ПКС-2.1	Тесты
2.	2.	Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами	3	2	-	10	15	ПКС-2.1	Вопросы к защите отчета по практическим работам
3.	3.	Экспертные системы	2	2	-	10	14	ПКС-2.1	Вопросы к защите отчета по практическим работам, проверка домашней работы, тесты
4.	4.	Алгоритмы нечеткого вывода	1	4	-	10	15	ПКС-2.1	Вопросы к защите отчета по практическим

									работам
5.	5.	Нечеткие системы регулирования и управления	2	2	-	12	16	ПКС-2.1	Вопросы к защите отчета по практическим работам, тесты
6.	1-5	Зачет						ПКС-2.1	Вопросы по подготовке к зачету
Итого:			10	10	-	52	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Тема 1. Интеллектуальные системы и системы управления.

Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства. Области применения и классификация ИИС.

Тема 2. Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами.

Нечеткие множества: основные определения и операции. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения и операции с ними. Нечеткие графы. Нечеткий логический вывод. Нейро-нечеткие системы.

Тема 3. Экспертные системы.

Экспертные системы (ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний. Проблемы и основные подходы в приобретении знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем.

Тема 4. Алгоритмы нечеткого вывода.

Алгоритм Mamdani. Алгоритм Tsukamoto. Алгоритм Sugeno. Алгоритм Larsen.

Тема 5. Нечеткие системы регулирования и управления.

Управление на базе нечеткой логики. Принцип организации нечетких систем управления. Реализация нечеткого управления. Проектирование систем управления динамическими объектами с использованием алгоритмов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1.	1	1	Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта.
2.	1	1	Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства. Области применения и классификация ИИС.
3.	2	1	Экспертные системы (ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
4.	2	1	Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний.
5.	2	1	Проблемы и основные подходы в приобретении знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем.
6.	3	1	Нечеткие множества: основные определения и операции. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
7.	3	1	Нечеткие отношения и операции с ними. Нечеткие графы. Нечеткий логический вывод. Нейро-нечеткие системы.
8.	4	1	Алгоритм Mamdani. Алгоритм Tsukamoto. Алгоритм Sugeno. Алгоритм Larsen.
9.	5	1	Управление на базе нечеткой логики. Принцип организации нечетких систем управления. Реализация нечеткого управления.
10.	5	1	Проектирование систем управления динамическими объектами с

			использованием алгоритмов.
Итого:		10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1.	2	1	Методы представления знаний.
2.	2	1	Организация базы знаний.
3.	3	1	Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними.
4.	3	1	Исследование алгоритма нечеткой кластеризации
5.	4	4	Исследование алгоритмов Mamdani, Tsukamoto, Sugeno, Larsen
6.	5	2	Исследование системы автоматического регулирования с нечетким регулятором.
Итого:		10	

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	1.	10	Изучение интеллектуальных системы и систем управления	подготовка к тестированию
2.	2.	10	Изучение свойств нечетких множеств.	оформление отчетов по практическим работам
3.	3.	10	Изучение экспертных систем	оформление отчетов по практическим работам, выполнение домашней работы, подготовка к тестированию
4.	4.	10	Изучение алгоритмов нечеткого вывода	оформление отчетов по практическим работам
5.	5.	12	Изучение нечетких систем регулирования и управления.	оформление отчетов по практическим работам, подготовка к тестированию
6.	1-5			Подготовка к зачету
Итого:		52		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6 Тематика курсовых проектов

Курсовая работа / проект учебным планом не предусмотрен.

7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-30
2	Тестирование по теме «Интеллектуальные системы и системы управления»	0-10
3	Тестирование по теме «Экспертные системы»	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-50
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	0-30
5	Защита домашнего задания	0-10
6	Тестирование по теме «Нечеткие системы регулирования и управления»	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-50
ИТОГО		0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- ОС Microsoft Windows.
- Пакет Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Интеллектуальные средства автоматизации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

	<p>промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.</p>	
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p>
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p>

11 Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Интеллектуальные средства автоматизации управления»

Код, направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знать (З1) основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Не знает основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Частично знает основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и затрудняется в формулировках	Знает основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и допускает ряд неточностей	В совершенстве знает основные требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
	Уметь (У1) разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Не умеет разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Частично умеет разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и допускает ряд ошибок	Частично умеет разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и допускает ряд неточностей	В совершенстве знает разрабатывать требования к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
	Владеть (В1) технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Не владеет технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации	Частично владеет технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и допускает ряд ошибок	Владеет технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации и допускает ряд неточностей	В совершенстве знает технологией разработки требований к проектированию и разработке интеллектуальных систем автоматизации
	Знать (З2) методы и комплексные средства, используемые для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	Не знает методы и комплексные средства, используемые для разработки	Частично знает методы и комплексные средства, используемые для	Знает методы и комплексные средства, используемые для разработки	В совершенстве знает методы и комплексные средства, используемые для разработки

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов и затрудняется в формулировках.	разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов и затрудняется в формулировках.	интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов, но допускает ряд неточностей.	интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов
	Уметь (У2) выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	Не умеет выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	Частично умеет выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов и допускает ряд ошибок	Умеет выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве умеет выбирать комплексы методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов
	Владеть (В2) навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	Не владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов	Частично владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов и допускает ряд ошибок	Владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем автоматизации технологических процессов

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Интеллектуальные средства автоматизации управления»

Код, направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/DCE62C40-BE54-4478-9BA5-7BE6200A8967 .	ЭР*	20	100	+
2.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет: учебное пособие: электронно-библиотечная система: сайт / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Трейль, О.А. Коршакова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1 — URL: https://e.lanbook.com/book/103911	ЭР*	20	100	+
3.	Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/424887	ЭР*	20	100	+
4.	Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — 978-5-528-00202-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80838.html	ЭР*	20	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>