

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *Автоматизации технологических процессов*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Технология машиностроения

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Уфа 20...

Исполнители: доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

Гончарова С.Г.

Заведующий кафедрой

подпись

расшифровка подписи

Лютов А.Г.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Интеллектуальные системы в машиностроительном производстве является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" "11" 2014 г. № 1485.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами методических основ, принципов разработки и инструментальных средств интеллектуальных систем применительно к машиностроительному производству.

Задачи: формирование у студентов способностей по применению интеллектуальных систем как вспомогательных средств для решения конструкторско-технологических задач.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины с другими частями образовательной программы.

На пороговом и базовом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущем уровне высшего образования - в бакалавриате.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
-		-	-	

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в	ПК-1	повышенный	ВКР

	машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач			
2	способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем	ПК-5	повышенный	ВКР

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и произ-	ПК-1	- методы обработки экспертной информации; - методы и задачи поддержки принятия проектных решений	- осуществлять сбор и обработку экспертной информации для получения, накопления, тиражирования знаний в области конструкторско-технологическом обеспечении производства; - формулировать и формализовывать цели, ограничения и стратегии поиска проектных и технологических решений с применением методов искусственного интеллекта	- навыками управления и обработки производственных данных и знаний.

	водств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач				
2	способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем	ПК-5	- режимы работы, функции и структурные схемы интеллектуальных систем; - онтологические системы описания и управления производственными данными и знаниями; - модели представления знаний в интеллектуальных системах: логические, фрейм-овые, сетевые, продукционные; декларативное и процедурное представление информации; - формальные языки, их синтаксис и семантику, области их эффективного применения.	- использовать системы описания и управления трудно формализуемыми, слабо структурированными производственными данными эмпирического и эвристического характера, делать формальное описание предметной области с применением моделей представления знаний для автоматизации проектирования новых машиностроительных производств и разработки технологий	- навыками работы с экспертными, интеллектуальными и информационными системами

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	<u>1</u> семестр	<u> </u> семестр
Лекции (Л)	8	
Практические занятия (ПЗ)	8	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	3	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	64	
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p><i>Введение. Основные понятия и определения интеллектуальных систем</i></p> <p>История развития искусственного интеллекта. Место интеллектуальной системы управления в классификационной структуре систем управления. Свойства предметной области, на которые ориентированы интеллектуальные системы управления. Обобщенная структурная схема интеллектуальной системы управления и ее отличительные особенности. Понятия «интеллектуальный агент», «многоагентная система», «сообщество многоагентных систем». Функции и режимы работы интеллектуальной системы управления. Области применения и основные проблемы внедрения интеллектуальных систем управления в производстве.</p>	1	-	-	-	8	9	<p>учебное пособие [2] (введение и глава 1);</p> <p>учебник [4] (введение к главе 5, разделы 6.1-6.3);</p> <p>учебное пособие [1] (глава 1)</p>	Лекция визуализация
2	<p><i>Основные модели представления знаний и данных в искусственном интеллекте</i></p> <p>Классификация моделей представления данных. Особенности знаний по сравнению с данными. Классификация моделей представления знаний. Формализмы и краткая характеристика сетевых, фреймовых, продукционных и логических моделей. Искусственные нейронные сети: классификация, краткая характеристика различных видов, области применения. Синтаксис и семантика пропозициональной логики и исчисления предикатов первого порядка. Понятия «нечеткое множество»,</p>	1	2	6	1	8	18	<p>учебное пособие [2] (глава 2);</p> <p>учебник [4] (разделы 5.1, 5.2, 5.3, 6.6-6.10);</p> <p>учебник [5] (части 2, 3);</p> <p>учебное пособие [1] (глава 2)</p>	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	«нечеткое отношение», «нечеткая операция», «нечеткая логика». Представление знаний о предметной области с помощью пропозициональной логики, исчисления предикатов первого порядка, нечеткой логики. Базы знаний: критерии построения и структура. Инженерия знаний.								
3	<i>Динамические модели предметной области</i> Основная концепция ситуационного исчисления: аксиома возможности, аксиома результата, проблема представительного окружения, проблема выводимого окружения. Конечные автоматы и их использование для описания действий интеллектуальных агентов. Непрерывные динамические модели. Модели в условиях нечеткой информации.	1	-	2	-	8	11	учебное пособие [2] (раздел 2.2); учебное пособие [1] (глава 3)	проблемное обучение, обучение на основе опыта
4	<i>Стратегии поиска решений в пространстве состояний</i> Формулировка задачи поиска решений: начальное состояние, функция определения преемника, проверка цели, функции стоимости пути. Стратегии неинформированного поиска в пространстве состояний: поиск в ширину и глубину, двунаправленный поиск. Стратегии эвристического поиска в пространстве состояний. Задачи оптимизации: метод восхождения к вершине, стохастические методы поиска, генетический алгоритм. Поиск в оперативном режиме. Поиск в условиях ограничений. Алгоритм обратного перехода, управляемый конфликтами. Многокритериальные задачи поиска решений. Поиск в условиях противодействия. Основные принципы управления производствами.	2	2	-	-	10	14	учебное пособие [1] (глава 4).	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

5	<p><i>Методы логического вывода знаний</i></p> <p>Логический вывод в пропозициональной логике: доказательство теорем с помощью правила отдаления (Модус Поненс), удаления связки «И», правила удаления двухсторонней импликации и эквивалентностей; алгоритм резолюции; прямой и обратный логический вывод. Логический вывод в логике первого порядка: приведение к пропозициональному логическому выводу; прямой логический вывод на основе обобщенного Модус Поненс; обратный логический вывод; логический вывод с использованием резолюции. Методы нечеткого логического вывода: композиционное правило логического вывода, нечеткие выводы по Мамдани и по Сугено, нечеткие регуляторы</p>	2	2	2	1	10	17	учебное пособие [2] (раздел 2.3); учебное пособие [1] (глава 5)	
6	<p><i>Методы получения знаний</i></p> <p>Участники приобретения знаний: эксперт, инженер по знаниям, программист; их роль. Стратегии получения знаний: приобретение, формирование, извлечение знаний. Проблемы приобретения знаний. Классификация и основные методы извлечения знаний, особенности их выбора и применения. Методы формирования знаний: контролируемое обучение, неконтролируемое обучение и обучение с подкреплением. Методы индуктивного обучения. Методы обучения с применением формальной логики. Методы обучения нейронных сетей. Критерии качества обучения. Пути повышения эффективности обучения. Способы предварительной обработки исходной информации для обучения: ранжирование атрибутов, определение</p>	1	2	2	1	8	14	учебник [4] (разделы 6.11, 6.12); учебник [5] (разделы 2.3, 2.4 в части 3); учебное пособие [1] (глава 6); руководство пользователя [9].	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	оптимального числа обучающих примеров и их сортировка.								
7	<i>Разработка интеллектуальных систем и инструментальные средства</i> Основные этапы разработки интеллектуальных систем. Модернизация интеллектуальных систем. Обзор программных инструментальных средств. Обзор аппаратных инструментальных средств.	-	-	4	-	12	16	книгу [6]; учебник [4] (разделы 5.4, 6.5, 6.14); учебное пособие [1] (глава 7); руководство пользователя [7], [8], [9].	проблемное обучение, обучение на основе опыта

**Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)*

***Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

Примерный перечень наиболее часто используемых в учебном процессе образовательных технологий:

- *работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности,*
- *деловая (ролевая) игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах,*
- *проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,*
- *контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,*
- *обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,*
- *опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий,*

Примерный перечень наиболее часто используемых образовательных технологий проведения лекционных занятий:

- *лекция классическая – систематическое, последовательно, монологическое изложение учебного материала,*
- *проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы,*
- *лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями,*
- *лекция-пресс-конференция – лекция по заказу, тема сложная неоднозначная, лекция с обязательными ответами на вопросы.*

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Интеллектуальные системы в машиностроительном производстве

Интеллектуальные системы в машиностроительном производстве

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2, 3, 7	Ситуационное управление техническими объектами. Моделирование на (Matlab) Stateflow	4
2	2, 3, 7	Моделирование предметной области автоматизации в виде конечного автомата на языке Пролог	4
3	2, 5, 7	Синтез и моделирование нечеткого регулятора в системах управления и автоматического контроля за технологическими процессами	4
4	2, 6, 7	Контроль качества деталей путем распознавания образов на нейронных сетях	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Построение базы знаний для управления транспортным роботом на языке исчисления предикатов первого порядка	2
2	5	Логический вывод в логике первого порядка на примере управления транспортным роботом	2
3	4	Эвристические методы поиска оптимальных проектных решений в пространстве состояний	2
4	6	Метод индуктивного обучения на примере диспетчерского управления робокарами в механообрабатывающем ГПС	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Интеллектуальные системы управления техническими объектами и процессами: Учебное пособие / Месягутов И. Ф.; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа, 2008. – 221 с.
2. Гончарова С.Г., Крючков В.Г., Месягутов И.Ф. Нечеткое логическое управление технологическими процессами: учебное пособие – Уфа: УГАТУ, 2006.–72 с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Искусственный интеллект в управлении производством»/ Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. И.Ф.Месягутов. – Уфа, 2008. – 40 с.

Дополнительная литература

4. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт. Т.5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 784 с.
5. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: Учебник / Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744с.
6. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс]. — Москва: ДМК ПРЕСС, 2011 .— 312 с.

Образовательные технологии

Применяются следующие образовательные технологии: лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии и сетевые формы не применяются.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы могут проводиться в одной из лабораторий кафедры:

- «Систем проектирования и управления технологическими процессами» ауд. 8-213,

- «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216,

- «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221,

- «Систем автоматизированного проектирования и управления ауд. 8-235»,

оснащенные компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных, а также средой MATLAB и Visual Prolog.

В качестве специализированного технического средства автоматизации используется набор разработчика (учебный робот) с/р IE-ROBORICA

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.