

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия
(факультет/институт/академия)*

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Экспертные и интеллектуальные системы

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Технологии автоматизации промышленных систем

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной инженерной направленности, включая исследование современных моделей представления знаний, изучение принципов построения экспертных систем, рассмотрение перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта.

Основными задачами изучения дисциплины являются практическое овладение методами формализованного представления знаний и логических выводов для разработки и эксплуатации экспертных систем и их реализация на языке Visual Prolog в сфере машиностроения.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина "Экспертные и интеллектуальные системы" относится к вариативной части учебного плана.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	Дисциплины бакалавриата	Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа
Общепрофессиональные компетенции			
2	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности (ОПК-3)	Дисциплины бакалавриата	Прикладные программные системы (MatLab) Выпускная квалификационная работа
Профессиональные компетенции			

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: области применения и структуру баз знаний, принципы построения экспертных систем и перспективные направления развития систем искусственного интеллекта.

Уметь: формировать концептуальную базу знаний в определенной области, выбирать адекватную модель представления знаний в экспертной системе и применять экспертную систему для решения инженерных задач.

Владеть: методами формализованного представления знаний и логических выводов для разработки и эксплуатации экспертных систем и их реализации на языке Пролог в сфере машиностроения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	Семестр	
			1	2
Аудиторные занятия		54	54	
в том числе:		-	-	
Лекции (Л)		18	18	
Практические/семинарские занятия (ПЗ)		-	-	
Лабораторные работы (ЛР)		36	36	
Курсовой проект/курсовая работа		-	-	
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль		90	90	
Вид аттестационного испытания				
Общая трудоемкость	академических часов	144	144	
	зачетных единиц	4	4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	Модели представления знаний в базах знаний и вывод на знаниях.	Модель представления знаний. Классификация моделей представления знаний: продукционные модели (продукции); семантические сетевые модели (семантические сети); фреймовые модели (фреймы); формальные логические модели. Стратегии управления выводом: прямой и обратный вывод. Методы поиска в глубину и в ширину.
2	Базы знаний экспертных систем.	Понятие и структура базы знаний экспертной системы. Классификация баз знаний экспертных систем: по решаемой задаче; по связи с реальным временем; по степени интеграции с другими программами. Проблемы проектирования и разработки баз знаний промышленных экспертных систем.
3	Экспертные системы (ЭС). Общие принципы построения и функционирования ЭС.	Общие принципы построения и функционирования ЭС. Структура и составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

		Классификация ЭС. Этапы создания ЭС: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.
4	Основы логического программирования в среде Visual Prolog.	Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний Visual Prolog. Общие сведения о структуре языка логического программирования. Основные разделы Пролог-программ: предложений, предикатов, доменов, цели. Синтаксис правил. Задание типов аргументов при декларации предикатов. Управление поиском решений. Организация повторений. Поиск с возвратом. Прерывание поиска с возвратом: отсечение. Списки, операции над списками, сортировка списков.
5	Создание экспертных систем средствами Visual Prolog.	Visual Prolog как универсальная среда разработки экспертных систем и инструмент создания приложений искусственного интеллекта. Примеры работы ЭС в области машиностроения.
6	Подходы, области приложения и перспективы развития интеллектуальных систем.	История создания интеллектуальных систем. Направления и подходы к исследованиям в области искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных информационных систем. Перспективные направления развития интеллектуальных систем.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Лаб.раб.	СРС	Всего час.
1.	Модели представления знаний в базах знаний и вывод на знаниях. Классификация моделей представления знаний.	2	-	2	4
2.	Базы знаний экспертных систем. Структура и классификация баз знаний промышленных экспертных систем.	2	6	10	18
3.	Экспертные системы (ЭС). Общие принципы построения и функционирования ЭС. Классификация и этапы создания	2	6	10	18
4.	Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний Visual Prolog. Основы логического программирования в среде Visual Prolog.	5	9	20	34
5.	Создание экспертных систем средствами Visual Prolog. Примеры работы ЭС в области машиностроения.	5	9	20	34
6.	Подходы, области приложения и перспективы развития интеллектуальных систем.	2	6	10	18
	ИТОГО:	18	36	72	126
	Экзамен				18

6. Лабораторные занятия

№	№ раздела дисциплины	Тематика занятия	Трудоемкость (час.)
1	1	Организация базы данных в Excel. Анализ возможностей на примере разработки базы банных станков.	3
2	2	Знакомство с оболочкой Малая экспертная система MiniES. Создание и редактирование экспертной базы на разработанном примере.	5
3	3	Начало работы в среде Visual Prolog. Изучение работы программы демонстрационной модели ЭС. Создание консольного проекта.	3
4	4	Основные понятия языка. Основные разделы программы. Класс математических функций. Создание проекта "Математические вычисления".	5
5	4	Описание предметной области в виде фактов. Правила. Сопоставление и унификация. Создание проекта "Логические задачи".	5
6	4	Повторение и рекурсия. Обработка списочных структур данных. Обработка строковых данных. Создание проекта "Классификация данных".	5
7	4	Программирование структур данных. Создание внутренних модулей. Добавление отдельных модулей в проект. Создание проекта "База данных".	5
8	5	Создание экспертных систем средствами Visual Prolog. Разработка базы данных ЭС для задач машиностроения.	5

7. Практические занятия (семинары) (в учебном плане нет)**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 110 Оборудование и мебель: - переносной мультимедиа проектор; - Интерактивная доска SmartBoard 660; - столы и скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 110 Оборудование и мебель: - переносной мультимедиа проектор; - Интерактивная доска SmartBoard 660; - столы и скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся № 112 Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5

9. Информационное обеспечение дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

Язык программирования приложений Visual Prolog 7.5 (свободное ПО)

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине Экспертные и интеллектуальные системы.

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Экспертные и интеллектуальные системы.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Жедь О.В. Методические разработки к лабораторному практикуму по дисциплине "Экспертные и интеллектуальные системы" - М.: РУДН, 2016. - 140 с. Режим доступа: <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=5541>

2. Марков В.Н. Современное логическое программирование на языке Visual Prolog 7.5: Учебник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 544 с. Режим доступа: https://softarchive.myl.ru/news/sovremennoe_logicheskoe_programmirovanie_na_jazyke_visual_prolog_7_5_fajly/2016-12-02-41068

3. Хабаров С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG - язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: Учебное пособие. - СПб.: СПбГЛТУ, 2013 - 138 с. Режим доступа: http://www.habarov.spb.ru/book_prolog_2013/SerpBook_Prolog.pdf

Дополнительная литература:

1. Лубенцов В.В. Обзор существующих экспертных систем. – М.: лаборатория книги, 2012. – 116 с. режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141520>

2. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта: Учебное пособие для вузов - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 127 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=440877&razdel=276

3. Макаренко С.И. Интеллектуальные информационные системы. Учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГТУ им. М.А. Шолохова, 2009. – 206 с. режим доступа: <http://sccs.intelgr.com/editors/Makarenko/Makarenko-iis.pdf>

Периодические издания:

1. Журнал «Информационные технологии»
2. Журнал «Интеллектуальные системы в производстве»

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, где в разделе «Содержание разделов дисциплины» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий.

Залогом успешного освоения дисциплины является посещение лекционных занятий и выполнение лабораторных и практических работ, так как пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо: – повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

– при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы;

– ответить на контрольные вопросы по теме, представленные в учебно-методических разработках, входящих в состав УМК;

– при подготовке к текущему контролю использовать материалы ФОС;

– при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД и ФОС.

Практические занятия (лабораторные работы, семинары, занятия по решению задач) проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной и научной литературой, посредством выполнения экспериментальных исследований и других практических работ.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

– изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме;

– изучить материалы учебно-методических разработок лабораторного практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

– при выполнении домашних расчетных заданий изучить, повторить типовые задания, выполнявшиеся на аудиторных занятиях.

Просмотр учебных видеофильмов может проводиться в ходе любых видов занятий. Он имеет целью дать наглядное представление об изучаемых явлениях и технических разработках, основанных на этих явлениях.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Экспертные и интеллектуальные системы к рабочей программе представлен в *ТУИС РУДН* на странице дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии
должность, название кафедры



подпись

О.В. Жедь

инициалы, фамилия

Руководитель программы:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры



подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия

Директор департамента:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры



подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия