

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.05.05 «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль программы «Прикладная информатика (по элективным модулям)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, И.А. Сулова  
заведующий кафедрой

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Экспертные системы»: формирование у студентов профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем.

Задачи:

- освоение основных подходов, методов и моделей представления и оперирования экспертными знаниями в условиях неточности, нечеткости, неполноты и противоречивости имеющейся информации;
- освоение современных программных инструментальных средств конструирования перспективных экспертных систем для различных предметных областей;
- освоение и умение применять на практике основные методы и подходы извлечения экспертных знаний из различных источников (специалистов-экспертов, книг, инструкций и т.д.).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экспертные системы» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Аппаратные средства информационных систем.
2. Проектирование пользовательских интерфейсов.
3. Методика обучения пользователей информационных систем.
4. Архитектура информационных систем.
5. Базы данных.
6. Информационные системы и технологии.
7. Технологии программирования.
8. Прикладная математика и математическая логика.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;



- ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Основные подходы, методы и модели представления и оперирования экспертными знаниями, в том числе в условиях неточности, нечеткости, неполноты и противоречивости имеющейся информации (как в данных, так и в знаниях);

32. Компьютерные инструментальные средства конструирования перспективных экспертных систем для различных приложений: социальных коммуникаций, образования, организационного управления и др.;

33. Возможности применения методов, моделей и базовых инструментальных конструирования эффективных экспертных систем для различных предметных / проблемных областей;

34. Основные источники научно-технической информации, включая интернет-ресурсы, по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования экспертных систем.

Уметь:

У1. Самостоятельно разбираться в имеющихся концепциях, методах и моделях искусственного интеллекта в плане реализации эффективных экспертных систем и применять их для решения прикладных задач;

У2. Использовать имеющееся программное обеспечение и инструментальные средства для разработки экспертных систем для различных предметных областей, в частности, для социальных коммуникаций и образования;

У3. Проводить научные исследования в области разработки и применения перспективных экспертных систем и получать новые научные и прикладные результаты, разрабатывать концептуальные и теоретические модели и методы решаемых задач, проводить углубленный анализ проблем, ставить и обосновывать задачи научной и проектно-технологической деятельности;

У4. Выбирать и использовать необходимые компьютерные средства, в том числе перспективные параллельные и распределенные системы, математическое и программное обеспечение.

Владеть:

В1. Методологией и навыками практического применения подходов, методов и моделей искусственного интеллекта, а также соответствующих компьютерных средств, математического и программного обеспечения в своей профессиональной деятельности; навыками разработки перспективных компьютерных экспертных систем для различных приложений, включая социальные коммуникации и образование;



В2. Терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике, навыками работы в коллективе, планирования исследовательской работы и управления научными коллективами.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	6 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	56
Лекции	14
Лабораторные работы	42
Самостоятельная работа студента	88
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	6 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

##### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение	6	16	2	-	6	8



2. Классификация и основные принципы построения экспертных систем	6	20	4	-	4	12
3. Методы обработки плохо определенной информации в экспертных системах	6	34	2	-	8	24
4. Инструментальные средства конструирования экспертных систем	6	34	2	-	12	20
5. Приобретение знаний в экспертных системах	6	40	4	-	12	24

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Введение**

Введение: задачи искусственного интеллекта (ИИ), основные направления ИИ, этапы развития ИИ и интеллектуальных систем (ИС). «Горячие точки» ИИ. Экспертные системы (ЭС) как ИС.

Назначение и области применения ЭС в социальных коммуникациях. Экспертные системы, как практическая реализация систем искусственного интеллекта. Области возможных применений экспертных систем в системах социальной коммуникации.

#### **Раздел 2. Классификация и основные принципы построения экспертных систем**

Методология разработки экспертных систем. Назначение, классификация и этапы разработки ЭС. Основные компоненты и архитектура типовой ЭС.

Основные отличия данных и знаний. Свойства человеческого разума. Модели представления знаний.

Основные преимущества ЭС. Типовая архитектура ЭС. Статические и динамические ЭС. Основные компоненты ЭС: базы данных (рабочая память) и знаний, подсистемы поиска (вывода) решения, объяснения, приобретения и пополнения знаний, интерфейс с пользователем и внешней средой.

Классификация ЭС как приложений: по типу приложения; по типу проблемной области; по стадии существования; по типу используемой ВС.

Принципы конструирования ядра ЭС. Специфика использования различных моделей представления знаний. Специфика ЭС реального времени. Экспертные системы поддержки принятия решений.

#### **Раздел 3. Методы обработки плохо определенной информации в экспертных системах**

Обработка плохо определенной информации на основе теоретико-вероятностных методов. Схема Байеса.



Пример на использование схемы Байеса. Ограничения схемы Байеса. Байесовские сети доверия.

Метод субъективных коэффициентов уверенности (субъективных вероятностей).

Теория свидетельств Демпстера-Шефера. Основные понятия. Правило объединения свидетельств. Примеры применения.

Методы обработки неопределенности: вероятностный подход и максиминный. Использование нечетких переменных.

Поиск решения в условиях неопределенности с использованием деревьев решений.

Оперирование плохо определенной информацией лингвистического характера.

#### **Раздел 4. Инструментальные средства конструирования экспертных систем**

Конструирование ИС (ЭС): состав разработчиков и их взаимодействие, целесообразность и возможность разработки, основные этапы. Структура современных инструментальных средств.

Классификация инструментальных средств конструирования ИС (ЭС): по уровню используемого языка; по парадигме программирования; по способу представления знаний; по механизмам поиска решения и моделирования; по средствам приобретения знаний; по технологии разработки приложения на основе знаний.

Обзор инструментальных средств конструирования ЭС: язык логического типа: Prolog, языки продукционного типа OPS, CLIPS, ЭС-оболочки и инструментальные системы.

Инструментальные средства, ориентированные на динамические проблемные области и реальный масштаб времени. Тенденции развития инструментальных средств.

Инструментальные средства разработки экспертных систем: классификация, проблемно-ориентированные и универсальные системы; оболочки экспертных систем; критерии выбора оболочек экспертных систем. Перспективы использования экспертных систем в социальных коммуникациях.

#### **Раздел 5. Приобретение знаний в экспертных системах**

Методы извлечения знаний.

Методы и средства приобретения знаний.

Методы и средства формирование знаний (машинное обучение).

Методы приобретения знаний; автоматизация методов приобретения знаний; инструментальные средства приобретения знаний. Объяснительные возможности средств общения; классификация объяснительных возможностей, методы реализации объяснительных возможностей. Языки представления знаний оболочек экспертных систем.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся использованы информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы. При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. Технология «тренинг диагностического мышления» направлена на развитие и формирование у будущих специалистов системы общих и специфических умений, которые способствуют решению профессиональных задач проблемного типа. Структурирование диагностической информации разворачивается посредством трёх основных способов логического рассуждения: дедукции, индукции и трансдукции. Технологию применяется для проведения практических и семинарских занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1 Основная литература

1. Аксенов К. А., Гончарова Н. В. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах. Часть 1 : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 104 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65948>.

2. Аксенов К. А., Гончарова Н. В., Аксенова О. П. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах. Часть 2 : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65949>.

3. Седов В. А., Седова Н. А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT : учебное пособие. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 28 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71583>.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Гусарова Н. Ф. Интеллектуальные системы в управлении социальными процессами : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 92 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66470>.

2. Орлова А. Ю. Управление информационными системами : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 138 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66118>.

### 6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Банк программ подготовки рабочих кадров и специалистов, реализуемых в созданных многофункциональных центрах прикладных квалификаций. Режим доступа: <http://mcpk.ntf.ru/>

2. Введение в проектирование информационных систем. Режим доступа: [http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr\\_02.shtml](http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr_02.shtml)

3. ИТ-услуги (рынок России). Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2-%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8\\_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2-%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))

4. Официальный сайт Matlab . Режим доступа: <https://www.mathworks.com>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Пакет для решения задач технических вычислений Matlab + Control System Toolbox + Simulink.



3. Среда разработки Visual Prolog.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Помещения для самостоятельной работы.
2. Компьютерный класс.
3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
4. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

