

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности
Н.А. Матвеева

«28» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные и экспертные системы для проведения натурного
эксперимента

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности:

1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Направленность программы (профиль): -

Уровень образования:

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.2. Компьютерные науки и информатика

Форма обучения:

Очная

Объем дисциплины:

2 з.е.

Барнаул 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, паспортом научной специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Рабочая программа дисциплины принята на заседании кафедры теоретических основ информатики от «23» марта 2022 г. (протокол № 8).

Составители:

Пышнограй Г.В., доктор физико-математических наук, профессор;

Тумбаева Н.В., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой кафедры теоретических основ информатики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

формирование у аспирантов углубленных теоретических знаний в области, соответствующей научной специальности

Задачи:

- формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения;
- введение в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, включая задачи поддержки принятия решений;
- изучение основных принципов построения и функционирования класса информационных систем, в основе которых лежит искусственный интеллект;
- получение знаний о подходах и техниках решения задач искусственного интеллекта;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Дисциплина «Интеллектуальные и экспертные системы для проведения натурального эксперимента» относится к дисциплинам по выбору вариативной (элективным курсам) образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Шифр дисциплины в учебном плане 2.1.2.2.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для успешного освоения аспирантами последующих дисциплин, практики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

- основные подходы к постановке и решению задач в сфере интеллектуальных систем;
- основные модели и средства представления знаний.
- экспертные системы: классификацию, структуру и этапы проектирования;
- модели представления знаний и методы их обработки;
- модели и методы принятия решений, применяемые в экспертных системах.

уметь:

- конструировать определения интеллектуальных систем, адекватные решаемым задачам;

- трансформировать описание ситуации в задачу, соответствующие постановщику задачи;
- выбрать средства представления знаний, адекватные решаемой задаче.
- применять основные технологии экспертных систем;
- использовать модели и методы принятия решений.

владеть:

- методами формализации и интерпретации интеллектуальных систем и их компонентов; методами поиска; моделями и средствами представления знаний (по выбору).

иметь опыт:

- компьютерного моделирования представления знаний, подходов и техники решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методов представления знаний.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по годам обучения		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	8	8		
В том числе:				
Лекции (Л)	4	4		
Практические занятия (ПЗ)	4	4		
Самостоятельная работа (СР)	64	64		
Вид промежуточной аттестации: экзамен				
Общая трудоемкость дисциплины:	72	72		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные аспекты интеллектуальных систем	История развития искусственного интеллекта. (Основные понятия, базовые проблемы и актуальные вопросы ИИ. Формирование концепции искусственного интеллекта, основные направления, этапы развития и проблемы. Философские вопросы искусственного интеллекта). Архитектура интеллектуальных систем. Классификация интеллектуальных систем.
2.	Методы поиска решений	Классы задач поиска решения. (Решение задач как базовое свойство интеллекта. Основные классы проблем. Символический подход. Поиск в пространстве состояний, поиск в пространстве решений. Методы полного перебора, поиск в ширину, поиск в глубину, двунаправленный поиск. Эвристический поиск, понятие эвристики, требования к

		эвристическим функциям. Оценочные функции и их использование, метод равных цен, алгоритм Дейкстры).
3.	Модели и средства представления знаний	Формальные системы. (Формальные системы представления знаний. Логическая система, основные понятия. Основные понятия дескриптивной логики и ее использование для представления знаний). Продукционные модели. (Продукционная система представления знаний. Понятие продукции. Простые и управляемые системы продукций). Представление знаний. Семантические сети. Фреймовые модели. (Семантические сети, методы вывода на семантической сети. Концептуальные графы. Фреймовая модель представления знаний, структура фрейма. Алгоритмы вывода на фреймовых моделях.). Онтологии. Построение онтологий. Представление и обработка нечетких знаний. (Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества: определение, способы представления, основные операции. Нечеткие отношения. Использование нечеткой логики в экспертных системах. Нечеткий вывод. Схема Шортлиффа.).
4.	Назначение, классификация и принципы построения экспертных систем	Назначение экспертных систем. Классификация экспертных систем. Структура экспертных систем
5.	Разработка экспертных систем	Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Методы поиска решений в экспертных системах.
6.	Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем	Уровень используемого языка. Парадигмы программирования и механизмы реализации. Способ представления знаний. Механизмы вывода и моделирования. Средства приобретения знаний. Экспертные системы реального времени

Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1.	Основные аспекты интеллектуальных систем	2		5	7
2.	Методы поиска решений	2		5	7
3.	Модели и средства представления знаний	2	2	5	9
4.	Назначение, классификация и принципы построения экспертных систем	2	2	5	9
5.	Разработка экспертных систем		2	20	22
6.	Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем		2	24	26

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

Тип	Книга	Количество
Основная	Ахмадиев Ф. Г. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. Ф. Гиззятов. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. — 240 с. — URL:	9999

	https://www.iprbookshop.ru/105737.html . — Текст (визуальный) : электронный.	
Основная	Орлов А. И. Экспертные оценки: учебное пособие / А. И. Орлов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 57 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117053.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Сысоев Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108282.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999

5.2. Дополнительная литература

Тип	Книга	Количество
Дополнительная	Павлов С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск: Эль Контент, 2011. — 176 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/13974 . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Дополнительная	Павлов С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск: Эль Контент, 2011. — 194 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/13975 . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Дополнительная	Трофимов В. Б. Экспертные системы в АСУ ТП: учебник / В. Б. Трофимов, И. О. Темкин. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98489.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999

5.3. Информационные, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

1. Электронно-Библиотечная Система IPRbooks ООО «Ай Пи Эр Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО АлтГПУ, Научно-педагогическая библиотека <http://library.altspu.ru/elb.phtml>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ООО «Интра-центр+» <http://elibrary.ru/>.
4. Электронный периодический справочник «Система Гарант»: инсталляционный сетевой многопользовательский комплект.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <http://icdlib.nspu.ru/>.
6. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Sceince <https://apps.webofknowledge.com>.
7. «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ» <http://нэб.рф>.
8. «Сетевой педагогический университет» ООО «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com/>.
9. Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина» <https://www.prilib.ru/>.
10. Ассоциация российских библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Проект «Марс» (Межрегиональная аналитическая роспись статей) http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html.
11. Реферативная и наукометрическая база данных «Scopus» ФГБУ «ГПНТБ» <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/naukometricheskie-i-referativnye-bazy-dannyh/>.

12. Российская ассоциация искусственного интеллекта - <http://raai.org/>
13. Российская ассоциация нейроинформатики - <https://trudy.niisi.ru/>
14. Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений - <http://ransmv.narod.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Для преподавателей:

Преподавателю следует иметь в виду, что освоение курса требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в программе.

Важно помнить, что аудиторские занятия помогают аспиранту овладеть программным материалом благодаря правильной расстановке преподавателем необходимых акцентов при изложении материала. Кроме того, во время аудиторных занятий имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт аспиранта с преподавателем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения, в том числе на личном примере педагога (культура речи, манера одеваться, общаться со студентами и аудиторией в целом, и т.д.).

Преподавателю следует иметь в виду, что содержание занятий должно удовлетворять следующим дидактическим требованиям, обеспечивающим активную работу аспиранта и эффективное освоение им программного материала:

- логичности, четкости и ясности в изложении материала;
- последовательности изложения материала - от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- проблемности (с широким привлечением диалога, дискуссии);
- наглядности;
- связи с практикой и будущей профессиональной деятельностью аспиранта.

Преподавателю необходимо систематически контролировать результаты самостоятельной работы и учитывать их при аттестации аспиранта.

При проведении аттестации студентов важно помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний. Проверка, контроль и оценка знаний аспиранта требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно и для преподавателя, и для аспиранта.

7.2. Для аспирантов:

Освоение курса требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в программе.

Основными видами учебной работы является самостоятельная работа.

При самостоятельной работе следует использовать:

- учебно-методическую литературу из рекомендованного списка;
- ресурсы информационной поддержки учебного процесса.

Аспиранту необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.

7.3. Рекомендации для обучающихся ОВЗ

Специальные условия обучения в АлтГПУ определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п).

8. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

8.1. Перечень вопросов для текущего контроля

1. Назовите общие и отличительные признаки данных и знаний.
2. Назовите и охарактеризуйте известные вам методы представления знаний.
3. Какой, по вашему мнению, метод представления знаний используется в человеческом мозге?
1. Приведите примеры предметных областей, в которых знания:
 - легко поддаются формализации,
 - плохо поддаются формализации,
 - не могут быть формализованы.
5. Дайте определение и сформулируйте назначение экспертной системы.
6. Приведите примеры известных вам экспертных систем.
7. Что такое оболочка экспертной системы?
8. Какой, по вашему мнению, должен быть коллектив разработчиков экспертной системы?
9. Перечислите и охарактеризуйте стадии и этапы разработки экспертных систем.
10. Назовите отличительные признаки экспертной системы.
11. Назовите и охарактеризуйте основные стратегии получения знаний.
12. Почему задачу извлечения знаний называют «узким горлышком» в проектировании экспертных систем? Какие идеи вы можете предложить для устранения этой ситуации?

8.2. Перечень заданий для самостоятельной работы

1. Перечислите участников коллектива разработчиков экспертной системы.
2. Какие требования предъявляются к пользователю?
3. Каковы функции эксперта в процессе разработки ЭС?
4. Какими качествами должен обладать инженер по знаниям?
5. С какими формами знаний имеет дело инженер по знаниям в процессе разработки ЭС?
6. Перечислите этапы процесса разработки ЭС.
7. Какие задачи решают разработчики на этапе выбора подходящей проблемы?
8. Что такое прототипная система?
9. Перечислите стадии разработки прототипа и охарактеризуйте каждый из них.
10. Опишите процесс перехода от прототипной системы к промышленной ЭС.
11. На основании каких критериев можно проводить оценку системы?

9. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

Промежуточный контроль и критерии оценок представлен в программе Промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практике.

