

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(ФГБОУ ВО КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки *«09.03.02 Информационные системы и  
технологии»*

Направленность *«Поддержка и развитие ИТ-инфраструктуры компаний»*

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины **Интеллектуальные информационные системы** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926

Разработал: Красавина М.С., доцент каф. ИСТ, к.т.н.

Рецензент: Панин И. Г., проф. каф. ИСТ, д.т.н., доцент

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры информационных систем и технологий:

Протокол заседания кафедры № «\_6\_» от \_27.04.2023\_г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** - изучение основных способов представления знаний в ИИС, ознакомление студентов с эвристическими методами поиска решений в ИИС, основы искусственного интеллекта, изучение возможностей языка Пролог для инженерии знаний, этапы решения задач с помощью нейронных сетей.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение основных способов представления знаний в ИИС, ознакомление с методами поиска решений в ИИС, основами искусственного интеллекта, изучение возможностей языка логического программирования
- Развитие умений применять для исследованной предметной области модель нейронной сети
- Получение навыка и опыта использования языка логического программирования и методов машинного обучения
- формирование исследовательского и критического мышления, мотивации к научно-исследовательской деятельности
- развитие психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- модели представления знаний
- подходы и технику решения задач искусственного интеллекта
- теорию и технологию приобретения знаний
- методы представления данных для обучения и использования нейронных сетей
- методы обучения нейронных сетей и оценки качества обучения

### **уметь:**

- ориентироваться в различных типах прикладных систем на основе нейронных сетей
- выбирать и ставить задачу для решения задачи нейронной сетью
- выбирать модель для решения прикладных задач

### **владеть:**

- методами машинного обучения при решении практических задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к Блоку 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Изучается в 6 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Технологии разработки программного обеспечения, Технологии обработки данных, Программирование на языках высокого уровня, Объектно-ориентированное программирование.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: выполнение ВКР, научных исследований.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма		Очно-заочная	Заочная
	Зачетные единицы	Академические часы		
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	-	-	-
Общая трудоемкость в часах	108	-	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48	-	-	-
Лекции	16	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	32	-	-	-
Самостоятельная работа в часах	21,65	-	-	-
ИКР	2,35	-	-	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (36)	-	-	-

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма		Очно-заочная	Заочная
	Зачетные единицы	Академические часы		
Лекции	16	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	32	-	-	-
Консультации	-	-	-	-
Зачет/зачеты	-	-	-	-
Экзамен/экзамены	2,35	-	-	-
Курсовые работы	-	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-	-
Всего	50,35	-	-	-

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Введение в область ИИ	10	2	-	-	8
2	Формализация и модели представления знаний в ИС	30	4	-	10	16
3	Экспертные системы	24	4	-	4	16
4	Основы искусственных нейронных сетей	34,35	6	-	18	10,35
	Контроль: экзамен	36	-	-	-	-
	Итого:	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>50,35</b>

## 5.2. Содержание:

**Раздел 1. Введение в область ИИ.** Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.

**Раздел 2. Формализация и модели представления знаний в ИС.** Основные понятия и определения. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных. Формально-логические, продукционные, сетевые ЯПЗ. Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии. Многозначные логики. Нечеткая логика. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткий вывод. Отличие нечеткости и вероятности. Продукционные модели. Продукция, системы правил. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Сетевые модели. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов. Семантические сети. Ассоциативные сети Квилиана. Механизм ассоциации нейронных клеток. Основные отношения в семантических сетях.

**Раздел 3. Экспертные системы.** Экспертиза и экспертная информация. Определения экспертной системы. Отличия ЭС от других программ и систем ИИ. Назначение и функции ЭС. Роль ЭС в области ИИ. Структура ЭС. База знаний, машина вывода, интерфейс пользователя, компонента объяснения, компонента обучения. Отличия статической и динамической ЭС. Классификации ЭС по решаемой задаче, по связи с реальным временем, по степени интеграции, по степени сложности, по стадии реализации, по типу программных и технических средств. Коллектив разработчиков ЭС. Пользователь, эксперт, программист, программист-интегратор, инженер по знаниям. Требования к навыкам, квалификации и психологическим особенностям разработчиков ЭС. Подходы к созданию ЭС. Классическая и промышленная методики проектирования ЭС. Этапы проектирования: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Особенности проектирования ЭС как информационно-программного изделия. База знаний. Извлечение знаний. Стратегии и трудности извлечения знаний. Психологический, лингвистический и гносеологический аспекты. Методы извлечения знаний. Машина вывода. Правила вывода. Виды правил. Стратегии вывода. Прямой, обратный и смешанный вывод. Вероятностный подход. Аргументы о неадекватности теории вероятности. Нечеткая логика Заде. Представление нечетких данных. Коэффициенты уверенности. Степень доверия. Системы объяснения ЭС MYCIN, EMYCIN. Структурирование видов правил, элементов базы знаний.

**Раздел 4. Основы искусственных нейронных сетей.** Нейронные сети и их применение в ИС. Биологический прототип и искусственный нейрон. Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей. Перцептроны и зарождение искусственных нейронных

сетей. Обучение персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Введение в область ИИ	1. Повторение пройденного материала. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Создание отчета по лабораторной работе.	8	См. список литературы	Устная Отчет
2	Формализация и модели представления знаний в ИС		16		
3	Экспертные системы		16		
4	Основы искусственных нейронных сетей		10,35		
6	Подготовка к экзамену	-	-	См. список литературы	Экзамен 6

### **6.2. Тематика и задания для практических занятий**

Не предусмотрено учебным планом

### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Обработка данных на языке Python с использованием модуля Pandas
2. Визуализация данных на языке Python
3. Задание по вариантам на обработку данных
4. Линейные модели
5. Решение задачи кластеризации
6. Решение задач с помощью моделей: деревья решений, случайный лес
7. Решение задачи на прогнозирование стоимости квартир (построение НС) с помощью аналитической системы
8. Введение в ИИ (построение модели, проверка, обучение)
9. Intermediate Machine Learning (пропуски, категориальные атрибуты)
10. Решение задачи на прогнозирование стоимости квартир (построение НС) на языке Python
11. Разработка экспертной системы

12. Введение в компьютерное зрение (сверточные сети)
13. Задание на задачу классификации с помощью полносвязной НС
14. Задание на задачу классификации (сверточные сети)

#### **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)**

Не предусмотрено учебным планом

### **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

*а) основная:*

1. Ботуз С. П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом: методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intrane: Учебное пособие / Ботуз С.П., - 3-е изд., доп - М.:СОЛОН-Пр., 2014. - 340 с.: ISBN 978-5-91359-132-6 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=884094>

2 Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 115 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>

3 Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

*б) дополнительная:*

1 Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

2 Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

3 Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для вузов / Сидоркина И. Г. – М.: КноРус, 2014. - 248 с.: рис. - УМО. - ISBN 978-5-406-03503-0

4 Основы досуговой педагогики в системе профессиональной подготовки: учебное пособие / Цепляева С.А. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615241>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium».
4. ЭБС «ИНТУИТ».
5. Информация о курсе дисциплины в СДО:

Элемент «Лекции» ;

Элемент «Лабораторные занятия»

Элемент «Самостоятельная работа»;

Элемент «Список рекомендуемой литературы»;

Элемент «Обратная связь с обучающимися»

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-327
<b>Учебное оборудование</b>		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	<b>Программное обеспечение</b>	
1	MS Windows (Dream Spark Premium)	Поставщик ООО Форвард Софт Бизнес Договор № 6-ЭА-2014 от 31.10.2014
2	MS Office Std	Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014