

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.06.2025 09:52:32  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Объявлено  
на заседании кафедры

09.12.2025 г.  
протокол № 12  
И.о. зав. кафедрой Кольева Н.С.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.  
протокол № 4  
Председатель: Карх Д.А.  
(подпись)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Проектирование интеллектуальных информационных систем
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	Инжиниринг предприятий и информационных систем
Форма обучения	заочная
Год набора	2026
Разработана:	
Доцент, к.п.н.	Кольева Н.С.
Ст.преподаватель	Панова М.В.

Екатеринбург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>8</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>8</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>13</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>14</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>15</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика(приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)
---------	---

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование систематизированных знаний об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах проектирования и реализации интеллектуальных систем как базы для развития специальных компетенций, связанных с построением современных математических, информационно-логических и логико-семантических моделей представления и обработки информации.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (поуч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 7						
Зачет	108	12	4	8	92	3

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии с ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
проектный	

<p>П К - 2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение</p>	<p>ИД-1.ПК-2 Знать: Основы программирования Современные объектно-ориентированные языки программирования Современные структурные языки программирования Языки современных бизнес-приложений Современные методики тестирования разрабатываемых ИСУ Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания) Инструменты и методы верификации структуры программного кода Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС Инструменты и методы верификации структуры базы данных Инструменты и методы проектирования структур баз данных Регламенты кодирования на языках программирования Языки программирования и работы с базами данных Регламенты модульного тестирования Регламенты интеграционного тестирования Инструменты и методы интеграционного тестирования</p>
	<p>ИД-2.ПК-2 Уметь: Кодировать на языках программирования Тестировать результаты прототипирования Верифицировать структуру программного кода Верифицировать структуру баз данных Разрабатывать структуру баз данных Распределять работы и выделять ресурсы Контролировать исполнение поручений Анализировать исходные данные</p>
	<p>ИД-3.ПК-2 Иметь практический опыт: разработки структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией; верификации структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределение ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; обеспечения соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; контроля исполнения; обеспечения соответствия процессов интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; анализа результатов тестирования с точки зрения организации процесса тестирования; разработки предложений по совершенствованию процесса тестирования</p>

<p>П К - 3 Способен проектировать ИС по видам обеспечения</p>	<p>ИД-1.ПК-3 Знать: Возможности (типовой) ИС Коммуникационное оборудование Сетевые протоколы Основы современных операционных систем Основы современных систем управления базами данных Устройство и функционирование современных ИС Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций Основы налогового законодательства Российской Федерации Основы управленческого учета Основы финансового учета и бюджетирования Основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) Основы управления торговлей, поставками и запасами Основы организации производства Основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM) Основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда Методология ведения документооборота в организациях Инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций Теория баз данных Системы хранения и анализа баз данных Инструменты и методы верификации архитектуры ИС Инструменты и методы проектирования архитектуры ИС Инструменты и методы модульного тестирования Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса Технологии подготовки и проведения презентаций Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы проектирования архитектуры и дизайна ИС Инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС Инструменты и методы разработки пользовательской документации Основные принципы обучения Методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС Основы системного администрирования Инструменты и методы интеграции ИС Инструменты и методы оптимизации ИС Инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС Основы администрирования СУБД Рынок поставщиков товаров и услуг для создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию Критерии выбора поставщиков Регламенты выбора поставщиков Методы управления несоответствующей продукцией Системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем Современные стандарты информационного взаимодействия систем</p>
	<p>ИД-2.ПК-3 Уметь: Проектировать архитектуру ИС Проверять (верифицировать) архитектуру ИС Проектировать архитектуру и дизайн ИС Проверять (верифицировать) архитектуру и дизайн ИС Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) Разрабатывать пользовательскую документацию Устанавливать программное обеспечение Разрабатывать курсы обучения Разрабатывать технологии обмена данными Выполнять параметрическую настройку ИС Разрабатывать документацию</p>

<p>П К - 3 Способен проектировать ИС по видам обеспечения</p>	<p>ИД-3.ПК-3 Иметь практический опыт: разработки архитектурной спецификации ИС; согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами; разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями; тестирования прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений; анализа результатов тестов; принятия решения о пригодности архитектуры; согласования пользовательского интерфейса с заказчиком; разработки структуры программного кода ИС; верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; устранения обнаруженных несоответствий; анализа зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС; установления причин возникновения дефектов и несоответствий; устранения дефектов и несоответствий; проверки результатов исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС; фиксирования в системе учета факта внесения исправлений в код и документацию к ИС; разработки руководства администратора ИС; разработки руководства пользователя ИС; разработки руководства программиста ИС; разработки и выбор программ обучения пользователей ИС; проведения обучения пользователей ИС сложным программам обучения; осуществления выходного тестирования пользователей ИС; сбора замечаний и пожеланий пользователей для развития ИС; настройки ИС для оптимального решения задач заказчика; параметрической настройки ИС; экспертной оценки предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными; проведения технических советов по оценке предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными; выдачи экспертных заключений по предложенным решениям по реализации интерфейсов и форматов обмена данными;</p>
---	---

<p>ПК-3 Способен проектировать ИС по видам обеспечения</p>	<p>ИД-4.ПК-3 Иметь практический опыт: предложения вариантов реализации интерфейсов и форматов обмена данными на основе накопленного опыта; разработки технологии обмена данными между ИС и существующими системами; количественного определения существующих параметров работы ИС; определения новых целевых показателей работы ИС; определения параметров, которые должны быть улучшены; осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей; проверки фактического внесения изменений в ИС; изменения статуса проверенных запросов на изменение в системе учета; определения потребности приобретения товаров или услуг для создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию; принятия решения "производить или покупать"; разработки описаний ИТ-продуктов или услуг для поставщиков; отбора поставщиков по установленным критериям на основании собранных предложений; контроля уровня качества поставленной продукции или услуг; управления несоответствующей продукцией; подтверждения (валидации) закупленной ИТ-продукции или услуг; определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку; обеспечения сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом; верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС; подготовки технической информации для договоров на выполняемые работы; согласования договоров на выполняемые работы внутри организации; согласования договоров на выполняемые работы с контрагентами; организации подписания договоров на выполняемые работы; проведения переговоров об изменении условий договоров на выполняемые работы; подготовки дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы; согласования дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы внутри организации; согласования дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы с контрагентами; организации подписания дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы; подготовки технической информации для договоров сопровождения ИС; согласования договоров сопровождения ИС внутри организации; согласования договоров сопровождения ИС с контрагентами; организации подписания договоров сопровождения ИС</p>
<p>ПК-5 Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и технико-экономическое задание на разработку информационной системы</p>	<p>ИД-1.ПК-5 Знать: Методы концептуального проектирования; Стандарты оформления технических заданий; Теория тестирования, Методы оценки качества программных систем; Методы публичной защиты проектных работ</p> <p>ИД-2.ПК-5 Уметь: Разрабатывать технико-экономическое обоснование; Декомпозировать функции на подфункции; Алгоритмизировать деятельность; Проводить презентации</p>

<p>ПК - 5 Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы</p>	<p>ИД-3.ПК-5 Иметь практический опыт : описания системного контекста и границ системы; определения ключевых свойств системы; определения ограничений системы; предложения принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы; определения описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры; выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры; описания объекта, автоматизируемого системой; описания общих требований к системе; выделения подсистем системы; распределения общих требований по подсистемам; разработки и описание порядка работ по созданию и сдаче системы; представление и защита технического задания на систему; подготовка методики оценки готовых систем на соответствие требованиям; обучения участников рабочей группы методике оценки готовых систем; координирование и проведение оценки готовых систем; сбор, обработка и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям; оформления отчета о степени соответствия готовых систем требованиям; проведения презентаций концепции и технического задания заинтересованным лицам; сбора отзывов заинтересованных лиц; ответов на вопросы заинтересованных лиц о концепции системы и техническом задании; распространения сведений об изменениях в содержании концепции и техническом задании на систему</p>
---	--

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Все го часов	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самост.рабо-та	Контрольсамостояте-льной работы
			Лекц-ии	Лаборатор-ные	Практическиезанятия		
<b>Семестр 7</b>		<b>10</b>					
Тема 1.	Введение в искусственный интеллект и машинное	37	1	2		34	
Тема 2.	Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и	27	1	2		24	
Тема 3.	Экспертные системы.(ПК-2,	19	1	2		16	
Тема 4.	Нейронные сети и основы нечеткой логики.(ПК-2, ПК-3,	21	1	2		18	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного сред	Описание оценочного средства	Критерию оценивания
<b>Текущий контроль (Приложение 4)</b>			
Тема 1	Реферат	Разработать реферат по одной из предложенных тем.	10 баллов
Тема 2	Контрольная работа	Работа состоит из 3-х заданий	10 баллов
Тема 3-4	Контрольная работа	Работа состоит из 4-х заданий	10 баллов
<b>Промежуточная аттестация(Приложение 5)</b>			

7 семестр (За)	Билет для зачета	Билет состоит из 1 теоретического вопроса и 1 практического задания	Теоретический вопрос - 50 баллов, практическое задание - 50 баллов.
-------------------	------------------	---	---

### **ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение. (ПК-2, ПК-3, ПК-5)  История развития систем искусственного интеллекта. Исторические аспекты появления и развития систем и методов искусственного интеллекта. Задачи, решаемые методами искусственного интеллекта. Этапы развития систем искусственного интеллекта. Современное состояние систем искусственного интеллекта. Направление развития систем искусственного интеллекта.  Методы представления и получения знаний. Обзор методов представления знаний. Данные и знания. Формализация знаний в интеллектуальных системах. Языки представления знаний. Декларативные модели представления знаний (иерархические, сетевые, реляционные, объектные, объектно-реляционные, многомерные). Процедурные модели представления знаний (фреймовые, семантические сети, продукционные, формально-логические). Обзор методов получения знаний. Эвристические методы. Интегральные роботы. Экспертные системы. Нейронные сети. Нечеткая логика. Эволюционный подход. Агентное моделирование.</p>
<p>Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы. (ПК-2, ПК-3, ПК-5)  Описание алгоритма отжига. Этапы алгоритма отжига. Начальное решение. Оценка решения. Случайный поиск решения. Критерий допуска. Снижение температуры. Отбор лучшего решения. Пример итерации. Этапы алгоритма отжига. Кодирование решений. Оценка решений. Настройка критериев допуска. Разбор кода программы решения задачи о размещении ферзей с помощью алгоритма отжига.</p>
<p>Тема 3. Экспертные системы. (ПК-2, ПК-3, ПК-5)  Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем. Интерфейс с конечным пользователем. Представление знаний в экспертной системе. Уровни представления и уровни детальности. Организация знаний в рабочей системе. Организация знаний в базе данных. Реляционные базы данных и логические исчисления. Исчисление предикатов. Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Ситуационное исчисление в дедуктивной базе данных.</p>
<p>Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики. (ПК-2, ПК-3, ПК-5)  Нечеткое множество и функция принадлежности. Принцип обобщения и степень совместимости. Нечеткая база данных. Нечеткие действия (операторы). Нечеткозначное исчисление. Правилоследования. Правило обобщения, правило проекции. Правило пересечения. Проблемно-ориентированный язык. Переход от проблемно-ориентированного языка к языку нечеткозначного исчисления.  Искусственные нейронные сети. Особенности биологического нейрона. Модель искусственного нейрона. Определение искусственной нейронной сети (ИНС).</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы. (ПК-2, ПК-3, ПК-5)  Этапы алгоритма отжига. Кодирование решений. Оценка решений. Настройка критериев допуска.</p>
---

Тема 3. Экспертные системы.(ПК-2, ПК-3, ПК-5)

Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Сентенциональные связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Правила вывода. Метод резолюций(резольвенций).

Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики.(ПК-2, ПК-3, ПК-5)

Исчисление предикатов. Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Сентенциональные связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Правила вывода. Метод резолюций (резольвенций).

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы.(ПК-2, ПК-3, ПК-5)

Алгоритмы отжига и муравья. Решение задачи о размещении ферзей с помощью алгоритма отжига. Этапы и детали алгоритма муравья. Код решения задачи коммивояжера с использованием алгоритма муравья. Разбор примеров запуска. Изменение параметров алгоритма. Этапы и детали алгоритма ART1. Код решения задачи кластеризации покупателей и подбора товаров с использованием алгоритма ART1. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы. Этапы и детали генетических алгоритмов. Разбор кода решения задачи коммивояжера с использованием генетического алгоритма. Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников. Выполнение самостоятельной работы по теме.

Тема 3. Экспертные системы.(ПК-2, ПК-3, ПК-5)

Исчисление предикатов. Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Сентенциональные связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Правила вывода. Метод резолюций (резольвенций). Автоматическое доказательство логических следований. Эвристический поиск. Примеры синтеза действий исходя из задания. Оценки успеха при поиске цели. Слепой поиск. Поиск в ширину. Монотонный поиск в ширину. Поиск в глубину. Ограниченный поиск в глубину. Итеративный поиск в глубину. Двухнаправленный поиск. Сравнение стратегий поиска. Направленный поиск. Поиск по критерию близости к цели. Поиск по критерию цены пути. Оптимизирующий итеративный поиск. Решения задач с помощью прямого и обратного вывода.

Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики.(ПК-2, ПК-3, ПК-5)

Автоматическое доказательство логических следований. Эвристический поиск. Примеры синтеза действий исходя из задания. Оценки успеха при поиске цели. Слепой поиск. Поиск в ширину. Монотонный поиск в ширину. Поиск в глубину. Ограниченный поиск в глубину. Итеративный поиск в глубину. Двухнаправленный поиск. Сравнение стратегий поиска. Направленный поиск. Поиск по критерию близости к цели. Поиск по критерию цены пути. Оптимизирующий итеративный поиск. Однослойный и многослойный персептроны. Классификация ИНС. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Основные этапы нейросетевого анализа. Классификация известных нейросетевых структур по типу связей и типу обучения и их применение. Алгоритм обучения с учителем для многослойного персептрона. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Проблемы обучения ИНС. Сети Кохонена.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено.

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено.

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 530 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2132501>

3. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]:учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 495 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536688>

4. Кудрявцев В. Б., Гасанов Э. Э., Подколзин А. С. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]:учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 165 – Режим доступа:<https://urait.ru/bcode/537945>

5. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025. - 530 – Режим доступа:<https://znanium.com/catalog/product/2194412>

6. Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В. Интеллектуальные системы[Электронный ресурс]:учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 250 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/558664>

#### **Дополнительная литература:**

2. Коваленко В. В. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023. - 357 – Режим доступа:<https://znanium.com/catalog/product/1894610>

3. Затонский А.В. Информационные технологии: разработка информационных моделей исистем [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО, 2023. - 344 –Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1931479>

4. Чистов Д. В., Мельников П. П., Золотарюк А. В., Ничепорук Н. Б. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]:учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт,2024. - 293 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536195>

5. Блюмин А.М. Проектирование систем интеллектуального обслуживания [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. - 351 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2083928>

6. Сергеев Н.Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016. - 118 –Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/991954>

7. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 530 – Режим доступа:<https://znanium.ru/catalog/product/1900587>

8. Осипов Г. С. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:Монография. - Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2011. - 296 с. –Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/544787>

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Тг000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Тг000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

**Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

### 7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

1. Определение ИИ. Определение слабоформализуемых задач и их примеры. Определение сложных систем.
2. История развития исследований в области ИИ.
3. Основные свойства естественного интеллекта.
4. Основные направления исследований в области ИИ. Две точки зрения на развитие СИИ.
5. Нечеткая логика. Краткие исторические сведения. Аспекты неполноты информации.
6. Определения четких и нечетких множеств. Определение нечеткого множества. Функция принадлежности. Примеры нечетких дискретных и непрерывных множеств.
7. Основные свойства нечетких множеств. Нечеткое число и нечеткий интервал.
8. Понятия фаззификации, дефаззификации, лингвистической переменной. Пример.
9. Операции с нечеткими множествами (эквивалентность, включение, нечеткая операция «И», «ИЛИ», «НЕ»).
10. Обобщение операций пересечения и объединения в классе T-норм и S-конорм.
11. Нечеткие отношения. Композиционные правила (max-min) и (max-prod). Примеры.
12. Нечеткие алгоритмы. Обобщенная схема процедуры нечеткого логического вывода.
13. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-минимума (метод Мамдани) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером).
14. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-произведения (метод Ларсена) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером).
15. Методы дефаззификации.
16. Процедура (схема) нечеткого логического вывода. Пример нечеткого логического вывода для выполнения нескольких правил. Достоинства и недостатки систем, основанных на нечеткой логике.
17. Искусственные нейронные сети. Особенности биологического нейрона. Модель искусственного нейрона.
18. Определение искусственной нейронной сети (ИНС). Однослойный и многослойный персептроны.
19. Классификация ИНС. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей.
20. Основные этапы нейросетевого анализа. Классификация известных нейросетевых структур по типу связей и типу обучения и их применение.
21. Алгоритм обучения с учителем для многослойного персептрона.
22. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.
23. Проблемы обучения НС.
24. Сети Кохонена. Постановка задачи кластеризации. Алгоритм кластеризации.
25. Преобразование алгоритма кластеризации с целью реализации в нейросетевом базисе. Структура сети Кохонена.
26. Алгоритм обучения без учителя для сетей Кохонена. Обобщенная процедура.
27. Алгоритм обучения без учителя для сетей Кохонена. Метод выпуклой комбинации. Графическая интерпретация.

28. Самоорганизующиеся карты (СОК) Кохонена. Особенности обучения СОК.  
Построение карт.
29. Проблемы обучения ИНС.
30. Генетические алгоритмы. Определение. Назначение. Сущность естественного отбора в природе.
31. Основные понятия генетических алгоритмов.
32. Блок-схема классического генетического алгоритма. Особенности инициализации.  
Пример.
33. Блок-схема классического генетического алгоритма. Селекция хромосом. Метод рулетки. Пример.
34. Блок-схема классического генетического алгоритма. Применение генетических операторов. Пример.
35. Блок-схема классического генетического алгоритма. Проверка условия остановки ГА.
36. Достоинства генетических алгоритмов.
37. Гибридные СИИ и их виды.
38. Структура мягкой экспертной системы.
39. Методология разработки интеллектуальных систем. Виды прототипов экспертных систем.
40. Обобщенная структура основных этапов проектирования и разработки экспертных систем.

### 7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету (ПК-2, ПК-3, ПК-5)

#### Задание 1

База знаний «Золотой ключик»:

взрослый(папа\_карло, шарманщик).

взрослый(карабас\_барабас, хозяин\_театра).

животное(алиса, лиса).

животное(базилио, кот).

кукла(буратино).

кукла(мальвина).

плохой(карабас\_барабас).

хороший(X): -взрослый(X), not(плохой(X)).

взрослый(джузеппе, столяр).

взрослый(дуремар, продавец\_пиявок).

животное(артемон, собака\_пудель).

животное(тортила, черепаха).

кукла(пьеро).

кукла(арлекин).

плохой(дуремар).

Указать ответы на следующие вопросы:

?-взрослый(X, \_). — Кто из персонажей являются взрослыми?

?-взрослый(папа\_карло, X). — Кем был папа Карло?

?-кукла(X). — Кто из персонажей являются куклами?

?-животное(Y, лиса). — Как звали лису?

#### Задание 2

Даны результаты сдачи экзаменов для группы из пяти учеников:

фамилия	алгебра	геометрия	история
Антонов	5	5	5
Бобров	5	3	2
Вяткин	5	5	5
Кротов	2	3	3
Соснин	4	4	4

Построить базу знаний о результатах экзаменов, определив в ней следующие правила:  
отличник (человек, у которого по всем предметам пятерки);

двоечник (есть хотя бы одна двойка);

математик (по алгебре и по геометрии учится на 4 и 5).

Получить ответы на следующие вопросы:

Является ли Вяткин отличником?

Определить всех отличников.

Определить всех двоечников.

Является ли Соснин математиком? Определить всех неуспевающих по истории.

#### Задание 3

Сформировать базу знаний «Страны». Данные приведены в таблице.

Страна	Население (человек)	Площадь (кв.км.)
Россия	145 млн 100 тыс	17 075 000
Украины	49 495 млн.	603 700
США	281 421 906	9 629 091
Англия	2,5 млн.	129 634
Уэльса		20 637
Шотландии		77 179
Индия	1,06 миллиард	3 287 263

Северной Ирландии	1 200 000	13 438
-------------------	-----------	--------

Сформировать правило для ответа на вопрос: вывести название большой страны (критерий: население превышает 200 тыс человек и площадь превышает 5 млн.)

#### Задание 4

Сформировать базу знаний.

Беседуют 3 собеседника: Белокуров, Рыжов, Чернов. Брюнет сказал: «Один из нас блондин, другой брюнет, третий рыжий, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии.» Какой цвет волос у каждого из собеседников?

		Прогнозирование продаж продукции компании клиентам
--	--	--

#### Задание 5

Разработайте семантическую сеть «Посещение стоматолога».

#### Задание 6

Разработайте семантическую сеть «По сказке Царевна-лягушка».

#### Задание 7

Разработайте семантическую сеть «Получение кредита».

#### Задание 8

Разработайте семантическую сеть «Открытие ИП».

#### Задание 9

Разработайте семантическую сеть «Поступление в магистратуру».

#### Задание 10

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Сотрудники предприятия».

#### Задание 11

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Легковой автомобиль».

#### Задание 12

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Тревога».

#### Задание 13

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Регистрация брака».

#### Задание 14

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Библиотека».

#### Задание 15

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Продукция деревообработки».

#### Задание 16

Разработайте структуру взаимосвязанных фреймов «Молочные продукты».

#### Задание 17

Дайте определение нечеткой переменной, отражающее вашу субъективную точку зрения, для задания понятия «горячий чай».

Задайте универсум, функцию принадлежности задайте аналитически и графически.

#### Задание 18

Дайте определение нечеткой переменной, отражающее вашу субъективную точку зрения, для задания понятия «зрелый возраст».

Задайте универсум, функцию принадлежности задайте аналитически и графически.

#### Задание 19

Дайте определение нечеткой переменной, отражающее вашу субъективную точку зрения, для задания понятия «средняя скорость автомобиля».

Задайте универсум, функцию принадлежности задайте аналитически и графически.

#### Задание 20

Дайте определение нечеткой переменной, отражающее вашу субъективную точку зрения, для задания понятия «несколько (предметов)».

Задайте универсум, функцию принадлежности задайте аналитически и графически.

Задание 21

Дайте определение нечеткой переменной, отражающее вашу субъективную точку зрения, для задания понятия «маленькое положительное вещественное число».

Задайте универсум, функцию принадлежности задайте аналитически и графически.

Задание 22

Задайте интерпретацию, отражающую вашу субъективную точку зрения, для следующей лингвистической переменной: «степень нагретости чая».

Задайте для лингвистической переменной универсум, на котором определены все ее термы. Для функций принадлежности ее термов постройте графики на одной диаграмме.

Задание 23

Задайте интерпретацию, отражающую вашу субъективную точку зрения, для следующей лингвистической переменной: «возраст человека».

Задайте для лингвистической переменной универсум, на котором определены все ее термы. Для функций принадлежности ее термов постройте графики на одной диаграмме.

Задание 24

Задайте интерпретацию, отражающую вашу субъективную точку зрения, для следующей лингвистической переменной: «скорость автомобиля в черте города».

Задайте для лингвистической переменной универсум, на котором определены все ее термы. Для функций принадлежности ее термов постройте графики на одной диаграмме.

Задание 25

Задайте интерпретацию, отражающую вашу субъективную точку зрения, для следующей лингвистической переменной: «цена автомобиля».

Задайте для лингвистической переменной универсум, на котором определены все ее термы. Для функций принадлежности ее термов постройте графики на одной диаграмме.

Задание 26

Задайте интерпретацию, отражающую вашу субъективную точку зрения, для следующей лингвистической переменной: «размер яблока».

Задайте для лингвистической переменной универсум, на котором определены все ее термы. Для функций принадлежности ее термов постройте графики на одной диаграмме.

Задание 27

Представьте приведенные ниже высказывания в логике предикатов первого порядка, используя совместимый словарь (который вы должны определить).

а) Некоторые студенты участвовали в экзамене по французскому языку весной 2001 года.

б) Каждый студент, который участвует в экзамене по французскому языку, сдает его.

Задание 28

Представьте приведенные ниже высказывания в логике предикатов первого порядка, используя совместимый словарь (который вы должны определить).

а) Только один студент участвовал в экзаменах по греческому языку весной 2001 года.

б) Лучшая оценка по греческому всегда выше, чем лучшая оценка по французскому.

Задание 29

Представьте приведенные ниже высказывания в логике предикатов первого порядка, используя совместимый словарь (который вы должны определить).

а) Любой человек, рожденный в Великобритании, каждым из родителей которого является британский гражданин или британский резидент, является британским гражданином по рождению.

б) Политические деятели могут постоянно вводить некоторых людей в заблуждение, они также могут вводить в заблуждение всех людей некоторое время, но они не могут постоянно вводить в заблуждение всех людей.

Задание 30

Представьте приведенные ниже высказывания в логике предикатов первого порядка, используя совместимый словарь (который вы должны определить).

а) Некоторые студенты участвовали в экзамене по французскому языку весной 2001 года.

б) Любой человек, рожденный в Великобритании, каждым из родителей которого является британский гражданин или британский резидент, является британским гражданином по рождению.