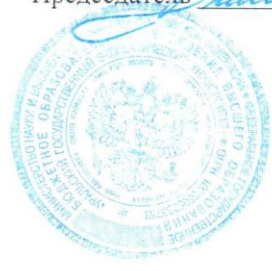


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.09.2023 14:06:10  
Уникальный программный идентификатор:  
24f866be2aca164840368cb775f09e9531d605f

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

22.11.2022 г.  
протокол № 4  
И.о. зав. кафедрой Кормышев В.М.

**Утверждена**  
Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования  
14 декабря 2022 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   2023  
  
Разработана:  
Доцент, к.п.н.  
Минина Е.Е.

Екатеринбург  
2022 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 И 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>14</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)
ПС	

### 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 вариативной части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 7						
Зачет	108	20	8	12	84	3

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

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

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
проектный	

<p>ПК-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 ИС  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>ПК-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>ПК-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 по 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 (валидация) 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 техническое 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	Всего часов	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
<b>Семестр 7</b>		<b>104</b>					
Тема 1.	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.	35	1	4		30	
Тема 2.	Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы.	23	1	2		20	
Тема 3.	Экспертные системы.	16	2	2		12	
Тема 4.	Нейронные сети и основы нечеткой логики.	30	4	4		22	

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

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
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
Промежуточный контроль (Приложение 5)			



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 текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

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

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении 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 текущей аттестации, 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 окончанию 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 окончанию 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 (ответа и 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 решения профессиональных задач
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

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.

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.

Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы. 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.

Тема 3. Экспертные системы.

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.

Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики.

Нечеткое множество и функция принадлежности. Принцип обобщения и степень совместимости. Нечеткая база данных. Нечеткие действия (операторы). Нечеткозначное исчисление. Правило следования. 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).

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.

Направление развития систем искусственного интеллекта. Методы 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). Методы получения знаний.

Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы.

Этапы алгоритма отжига. Кодирование решений. Оценка решений. Настройка критериев допуска.

<p>Тема 3. Экспертные системы.</p> <p>Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Сентенциональные связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Правила вывода. Метод резолюций (резольвенций).</p>
<p>Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики.</p> <p>Исчисление предикатов. Формулы логики предикатов. Утверждения. Кванторы. Сентенциональные связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Правила вывода. Метод резолюций (резольвенций).</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.</p> <p>Изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников. Выполнение самостоятельной работы по теме</p>
<p>Тема 2. Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы.</p> <p>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.</p>
<p>Тема 3. Экспертные системы.</p> <p>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.</p>
<p>Тема 4. Нейронные сети и основы нечеткой логики.</p> <p>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 перцептроны. 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 перцептрона. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Проблемы обучения НС. Сети Кохонена.</p>

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:**

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

### **Дополнительная литература:**

1. 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>

2. Виноградова Е. Ю. Интеллектуальные информационные технологии - теория и методология построения информационных систем [Электронный ресурс]: [монография]. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2011. - 263 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/books/15/m475023.pdf>

## **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 № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 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 № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

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

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

Справочно-правовая система Консультант +. Срок действия лицензии до 31.12.2023

## **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.