

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Силин Яков Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.08.2023 12:07:03

Уникальный программный идентификатор:

24f866be2aca164840368abb7e509a95314605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена

на заседании кафедры

Утверждена

Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

4 декабря 2022

протокол № 4

Председатель

Карх Д.А.

(подпись)

22.11.2022 г.

протокол № 4

И.о. зав. кафедрой Кормышев В.М.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Проектирование интеллектуальных информационных систем
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
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>9</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>10</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>15</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</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>16</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>16</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 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)
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					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 6						
Зачет	108	36	18	18	72	3

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

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

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологический	

<p>ПК-3 Разработка архитектуры ИС</p>	<p>ИД-1.ПК-3 Знать:</p> <p>инструменты и методы проектирования архитектуры ИС;  инструменты и методы верификации архитектуры ИС;  возможности ИС;  предметную область автоматизации;  архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем;  коммуникационное оборудование;  сетевые протоколы;  основы современных операционных систем;  основы современных систем управления базами данных;  устройство и функционирование современных ИС;  современные стандарты информационного взаимодействия систем;  программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;  современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM);  системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;  отраслевая нормативная техническая документация;  источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;  современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;  основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;  основы налогового законодательства Российской Федерации;  основы управленческого учета;  основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);  основы управления торговлей, поставками и запасами;  основы организации производства;  основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда;  основы финансового учета и бюджетирования;  основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM);  современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;  методология ведения документооборота в организациях;  инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций;  культура речи;  правила деловой переписки</p>
	<p>ИД-2.ПК-3 Уметь:</p> <p>проектировать архитектуру ИС;  проверять (верифицировать) архитектуру ИС</p>
	<p>ИД-3.ПК-3 Иметь практический опыт:</p> <p>разработки архитектурной спецификации ИС;  согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами</p>

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
организационно-управленческий	
ПК-5 Проектирование и дизайн ИС	<p>ИД-1.ПК-5 Знать:</p> <p>языки программирования и работы с базами данных;  инструменты и методы проектирования и дизайна ИС;  инструменты и методы верификации структуры программного кода;  возможности ИС;  предметную область автоматизации;  основы современных систем управления базами данных;  теорию баз данных;  основы программирования;  современные объектно-ориентированные языки программирования;  современные структурные языки программирования;  языки современных бизнес-приложений;  современные методики тестирования разрабатываемых ИС;  инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС;  источники информация, необходимой для профессиональной деятельности;  современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;  основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;  основы налогового законодательства Российской Федерации;  основы управленческого учета;  основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);  основы управления торговлей, поставками и запасами;  основы организации производства;  основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда;  основы финансового учета и бюджетирования;  основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM);  современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;  методология ведения документооборота в организациях;  инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций</p> <p>ИД-2.ПК-5 УУметь:</p> <p>кодировать на языках программирования;  верифицировать структуру программного кода</p> <p>ИД-3.ПК-5 Иметь практический опыт:</p> <p>разработки структуры программного кода ИС;  верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС;  устранение обнаруженных несоответствий</p>

<p>ПК-4 Разработка прототипов ИС</p>	<p>ИД-1.ПК-4 Знать:</p> <p>языки программирования и работы с базами данных;  инструменты и методы модульного тестирования;  инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС;  инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса;  возможности ИС;  предметная область автоматизации;  технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии;  технологии подготовки и проведения презентаций;  основы современных операционных систем;  основы современных систем управления базами данных;  устройство и функционирование современных ИС;  теория баз данных;  системы хранения и анализа баз данных;  основы программирования;  современные объектно-ориентированные языки программирования;  современные структурные языки программирования;  языки современных бизнес-приложений;  современные методики тестирования разрабатываемых ИС;  современные стандарты информационного взаимодействия систем;  программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;  современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM);  системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;  отраслевая нормативная техническая документация;  источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;  современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;  основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;  основы налогового законодательства Российской Федерации;  основы финансового учета и бюджетирования;  основы управленческого учета;  основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);  основы управления торговлей, поставками и запасами;  основы организации производства;  основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда;  основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM);  современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;  методология ведения документооборота в организациях;  инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций;  культура речи;  правила деловой переписки</p>
--------------------------------------	---

ПК-4 Разработка прототипов ИС	<p>ИД-2.ПК-4 Уметь: кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить презентации; проводить переговоры</p>
	<p>ИД-3.ПК-4 Иметь практический опыт: 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</p>
ПК-6 Разработка баз данных ИС	<p>ИД-1.ПК-6 Знать: инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметная область автоматизации; основы современных систем управления базами данных; теория баз данных; основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций</p>
	<p>ИД-2.ПК-6 Уметь: разрабатывать структуру баз данных; верифицировать структуру баз данных</p>

<p>ПК-6 Разработка баз данных ИС</p>	<p>ИД-3.ПК-6 Иметь практический опыт:          разработка структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией;          верификация структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС;          устранение обнаруженных несоответствий</p>
<p>ПК-11 Реализация процесса контроля качества в соответствии с регламентами организации</p>	<p>ИД-1.ПК-11 Знать:          инструменты и методы верификации процессов создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию;          основы современных операционных систем;          источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;          современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;          управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания);          культура речи;          правила деловой переписки</p>
	<p>ИД-2.ПК-11 Уметь:          верифицировать процессы создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию;          анализировать исходные данные;          работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)</p>
	<p>ИД-3.ПК-11 Иметь практический опыт:          подтверждения уровня качества исполнения процессов;          подтверждения уровня качества внесенных изменений;          инициирование запросов на изменения (в том числе запросов на корректирующие действия, на предупреждающие действия, на исправление несоответствий) на основе анализа исполнения процессов</p>



ПК-12 Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС	<p>ИД-1.ПК-12 Знать:</p> <p>возможности ИС;</p> <p>предметная область автоматизации;</p> <p>инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС;</p> <p>инструменты и методы выдачи и контроля поручений;</p> <p>устройство и функционирование современных ИС;</p> <p>программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;</p> <p>современные стандарты информационного взаимодействия систем;</p> <p>современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM);</p> <p>системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;</p> <p>отраслевая нормативная техническая документация;</p> <p>источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;</p> <p>современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;</p> <p>основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;</p> <p>основы налогового законодательства Российской Федерации;</p> <p>основы управленческого учета;</p> <p>основы финансового учета и бюджетирования;</p> <p>основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);</p> <p>основы управления торговлей, поставками и запасами;</p> <p>основы организации производства;</p> <p>основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM);</p> <p>основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда;</p> <p>основы теории управления;</p> <p>современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;</p> <p>методология ведения документооборота в организациях;</p> <p>инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций;</p> <p>управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания);</p> <p>культура речи;</p> <p>правила деловой переписки.</p>
	<p>ИД-2.ПК-12 Уметь:</p> <p>планировать работы;</p> <p>распределять работы и выделять ресурсы;</p> <p>контролировать исполнение поручений.</p>
	<p>ИД-3.ПК-12 Иметь практический опыт:</p> <p>организации проведения приемо-сдаточных испытаний ИС;</p> <p>организации подписания документов по результатам приемо-сдаточных испытаний.</p>

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов				
	Наименование темы	Всего	Контактная работа (по уч.зан.)	Самост.	Контроль

		часов	Лекции	Лабораторные	Практические занятия	работа	самостоятельной работы
<b>Семестр 6</b>		108					
Тема 1.	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.	42	6	6		30	
Тема 2.	Алгоритмы отжига и муравья. Теория адаптивного резонанса и генетические алгоритмы.	24	2	2		20	
Тема 3.	Экспертные системы.	24	6	6		12	
Тема 4.	Нейронные сети и основы нечеткой логики.	18	4	4		10	

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

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии 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>Промежуточный контроль (Приложение 5)</b>			
6 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 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 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 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 (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 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 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 Консультант +. Срок действия лицензии до 31.12.2023

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.