

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 01.04.2022 9:30:39
Уникальный программный ключ:
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Институт комплексной безопасности и специального приборостроения

Региональный партнер

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

_____ Н.Л. Баламирзоев

«___» _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.В.02 Прикладной искусственный интеллект**

Читающее
подразделение

Направление **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность **Системы искусственного интеллекта**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 з.е.**

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	6	216	17	34	17	145.75	2,25	0	Зачет, КР

2022 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Прикладной искусственный интеллект» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия с учетом специфики направленности подготовки – «Системы искусственного интеллекта». Целями освоения дисциплины «Прикладной искусственный интеллект» являются: - ознакомление студентов с моделями и методами искусственного интеллекта (ИИ), с возможностями технологии интеллектуальных систем и путях применения данных технологий при решении прикладных задач в различных областях, и прежде всего при создании интеллектуальных систем управления технологическим процессом развитие способности самостоятельно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы и представлять полученную информацию в требуемом формате для разработки интеллектуальной системы управления (ИСУ).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность:	Системы искусственного интеллекта
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Вариативная часть
Общая трудоемкость:	6 з.е. (216 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта

ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.

- ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
- ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.
- ПК-4.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
- ПК-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.
- ПК-6.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.

Знать: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

Уметь: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.

Знать: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.

Уметь: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.

ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта.

Знать: единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта;

- методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий).

Уметь: применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта;

-определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта.

ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Уметь: Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.

Знать: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.

Уметь: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.

ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.

Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания.

Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;

- применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.

ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

Знать: Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;

- принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта.

Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;

- руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.

ПК-4.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.

Знать: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без);

- подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта.

Уметь: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.

ПК-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.

Знать: методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных;

- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.

Уметь: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных;

- сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие;

- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.

ПК-6.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта.

Знать: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта.

Уметь: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- о знаниях, методах их получения, представления, хранения и обработки;

- об искусственном интеллекте как научном направлении и о решаемых здесь задачах; о возможностях технологии экспертных и интеллектуальных систем и путях применения данных технологий в различных областях; основные модели и методы искусственного интеллекта;

- принципы построения и методы разработки экспертных и интеллектуальных систем

Уметь:

- самостоятельно осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных строить формализованную модель предметной области;

- выбирать язык представления знаний формировать структуру интеллектуальной системы;

- составить аналитический обзор и научно-технический отчет по результатам выполненной работы.

Владеть:

- методикой формирования экспертной и интеллектуальной системы языком программирования ПРОЛОГ как средством разработки интеллектуальных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

№	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСИТ)				
1	Лекция №1. Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладной искусственный интеллект»	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
2	Практическое занятие №1 Типовые (основные) модели представления знаний: логические, продукционные, фреймовые и сетевые модели.	3	2	
3	Лабораторная работа №1	3	4	
4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср)	3	8	
5	Лекция №2. Основные отношения, принятые в данной модели; способы вывода в семантических сетях.	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
6	Практическое занятие №2 Механизмы вывода в функциональной семантической сети	3	2	
7	Лабораторная работа №2	3	4	
8	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
9	Лекция №3. Продукционная модель представления знаний: продукционное правило. Структура продукционной системы; способы получения вывода в системе: прямая и обратная волна; способы визуального представления правил и процедур вывода в продукционных системах.	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
10	Практическое занятие №3 Представление процедуры вывода в виде графа и дерева «И/ИЛИ»; конфликтный набор и способы разрешения конфликтов в продукционных системах в зависимости от типа вывода	3	2	
11	Лабораторная работа №3	3	4	
12	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
	Формализация и модели представления знаний	3		

13	Лекция №4. Фреймовая модель представления знаний: фрейм	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2;
14	Практическое занятие №4 Структура фрейма; способы вывода во фреймовых системах, условия запуска демонов и присоединенных процедур.	3	2	ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
15	Лабораторная работа №4	3	4	
16	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
17	Лекция №5. Ненадежные и нечеткие знания. Использование метода разбиения сложных задач на подзадачи с использованием дерева И-ИЛИ-КОМБ.	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
18	Практическое занятие №5 Способы вычисления степени надежности знаний в процессе вывода. Метод MYCIN;	3	2	
19	Лабораторная работа №5	3	4	
20	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	2	
21	Лекция №6. Язык программирование Пролог. Простейшие Пролог-программы. Термы	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2;
22	Практическое занятие №6 Переменные и константы. Сложные термы. Поиск решения	3	2	ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
23	Лабораторная работа №6	3	4	
24	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
25	Лекция №7. Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем.	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2;
26	Практическое занятие №7 Рекурсия и итерация. Отсечение. Метод «образовать и проверить». Циклы и повторения	3	2	ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
27	Лабораторная работа №7	3	4	
28	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
29	Лекция №8. Понятие гибридности. История развития гибридных экспертных систем. Существующие гибридные экспертные системы.	3	2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2

30	Практическое занятие №8 Технология разработки экспертных систем с помощью языка логического программирования Пролог	3	2	
31	Лабораторная работа №8	3	4	
32	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	8	
33	Лекция №9. Нейронная сеть. Биологические основы функционирования нейрона. Первые модели нейронной сети. Модель нервной клетки по МакКаллоку-Питсу.	3	1	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
34	Практическое занятие №9 Прикладные возможности нейронных сетей. Однослойная сеть. Персептон.	3	1	
35	Лабораторная работа №9	3	2	
36	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	10	
37	Промежуточная аттестация (экзамен)			
38	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен)	3	33,75	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2
39	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	3	2,25	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Прикладной искусственный интеллект», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Сетевые модели представления знаний: семантическая сеть. TLC-модель.
2. Основные отношения, принятые в данной модели; способы вывода в семантических сетях.

3. Механизм наследования; механизм вывода, основанный на построении подсети, соответствующей вопросу, и сопоставлении ее с базой знаний; перекрестный поиск; функциональная семантическая сеть.
4. Механизмы вывода в функциональной семантической сети, основанные на распространяющихся волнах и паросочетаниях.
5. Продукционная модель представления знаний: продукционное правило.
6. Структура продукционной системы; способы получения вывода в системе: прямая и обратная волна.
7. Способы визуального представления правил и процедур вывода в продукционных системах.
8. Представление процедуры вывода в виде графа и дерева «И/ИЛИ»; конфликтный набор и способы разрешения конфликтов в продукционных системах в зависимости от типа вывода.
9. Фреймовая модель представления знаний: фрейм.
10. Структура фрейма; способы вывода во фреймовых системах, условия запуска демонов и присоединенных процедур.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

	информационно- образовательную среду организации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Болотова. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).
2. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] - <http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15>

6.3.2. Дополнительная литература

Дополнительная литература

1. Абрамов, И. А. Программирование на языке Пролог [Текст]: учебное пособие / И. А.Абрамов ; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза).- Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с.
2. Зюзьков, В.М. Искусственный интеллект: Учебное пособие. / В.М. Зюзьков. – Томск: НТЛ, 2007. – 152 с.
3. Зюзьков, В.М. Логическое программирование : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательство Томского университета, 2007. – 142с.
4. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 423 с
5. Советов, Борис Яковлевич. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов. - М.: Академия, 2011. - 144 с.

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/> Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
5. <http://qai.narod.ru> – Генетические и нейроэволюционные алгоритмы.
6. <http://raai.org> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.
7. <http://ransmv.narod.ru> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.
8. <http://www.aiportal.ru/> - Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
9. <http://www.citforum.ru> – ИТБиблиотека on-line.
10. <http://www.ifel.ru/library/29-fuzzyeconomics.html> - Консалтинговая сеть International Fuzzy Economic Lab (IFEL). Применение нечёткой логики в экономике.
11. http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm – Введение в моделирование знаний
12. <http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.
13. <http://www.osp.ru/titles> - Издательство «Открытые системы». Комплексная информационная поддержка профессионалов, отвечающих за построение масштабных компьютерных систем.

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Прикладной искусственный интеллект

Назначение оценочных материалов

Фонд оценочных материалов (ФОМ) создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) при проведении входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП.

Фонд оценочных материалов – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОМ являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОМ);
- качество оценочных средств и ФОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Целью ФОМ является проверка сформированности у студентов компетенций:

Карта компетенций

Контролируемые компетенции	Планируемый результат обучения
ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.	Знать: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. Уметь: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.
ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного	Знать: методы и инструментальные средства систем искусственного

<p>интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.</p>	<p>интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. Уметь: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.</p>
<p>ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Знать: единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; - методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий). Уметь: применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; -определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта.</p>
<p>ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.</p>	<p>Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.</p>
<p>ПК-2.2. Модернизирует программное и</p>	<p>Знать: особенности модернизации</p>

<p>аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.</p>	<p>программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. Уметь: Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.</p>
<p>ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.</p>	<p>Знать: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. Уметь: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологии</p>
<p>ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.</p>	<p>программирования в области создания. Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.</p>
<p>ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.</p>	<p>Знать: Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта. Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.</p>
<p>ПК-4.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.</p>	<p>Знать: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без);</p>

	<p>- подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.</p>
<p>ПК-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.</p>	<p>Знать: методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных;</p> <p>- специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.</p> <p>Уметь: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных;</p> <p>- сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие;</p> <p>- формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.</p>
<p>ПК-6.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Знать: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения.</p>

Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые блоки (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
<p>Тема 1 Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладной искусственный интеллект»</p>	<p>ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2</p>	<p>Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы</p>
<p>Тема 2. Основные отношения, принятые в данной модели; способы</p>	<p>ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3;</p>	<p>Практические задания Лабораторные работы Вопросы для</p>

вывода в семантических сетях.	ПК-5.2; ПК-6.2	самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 3. Продукционная модель представления знаний: продукционное правило. Структура продукционной системы; способы получения вывода в системе: прямая и обратная волна; способы визуального представления правил и процедур вывода в продукционных системах.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний: фрейм	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 5. Ненадежные и нечеткие знания. Использование метода разбиения сложных задач на подзадачи с использованием дерева И-ИЛИ-КОМБ.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 6. Язык программирование Пролог. Простейшие Пролог-программы. Термы	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 7. Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 8. Понятие гибридности. История развития гибридных экспертных систем. Существующие гибридные экспертные системы.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 9. Нейронная сеть.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3;	Практические задания

Биологические основы функционирования нейрона. Первые модели нейронной сети. Модель нервной клетки по МакКаллоку-Питсу.	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2	Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
---	--	--

Оценочные средства **Текущий контроль**

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Описание видов практических занятий, предусмотренных РПД **Выполнение практических заданий**

Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике под руководством преподавателя. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний

Лабораторные работы выполняются под руководством преподавателя.

Описание видов самостоятельной работы, предусмотренных РПД **Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям состоит из изучения материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. Проверка уровня подготовки студентов к занятиям может проводиться устным опросом, тестом, контрольной работой или иными видами текущего контроля.

Выполнение домашнего задания

Домашнее задание, как правило состоит из нескольких вопросов и заданий. Домашняя контрольная работа выполняется студентом самостоятельно не во время аудиторных занятий и имеет своей целью проверить текущий уровень формирования компетенций.

Задания для текущего контроля

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

- Разработать экспертную систему учета посещаемости студентов группы ВУЗа.
- Построить нейронную сеть распознавания 2-х букв алфавита.
- Построить нейронную сеть принятия решения, что делать после 18-00 в выходные.
- Разработать нечётко-логическую схему распознавания уровня финансового показателя.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

Ниже приведены типовые тесты по теме 1 для проверки знаний студентов.

№ п/ п	Вопрос	Варианты ответа	
1.	По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?	В соответствии с принципами организации и функционирования Биологических нейронных сетей	+
		По принципам и правилам математической логики	
		В соответствии с принципами искусственного интеллекта и теории принятия решений	
		На основе принципов имитационного моделирования сложных систем и процессов	
2.	Кто и когда предложил первую модель нейрона?	У.Маккалох(W. McCulloch)иУ. Питтс (W. Pitts) в1943г.	+
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(Т.Wiesel)в1959 г.	
3.	Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?	У.Маккалох(W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	
		Д.Хебб (D. Hebb) в1949 г.	+
		Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(Т.Wiesel)в1959 г.	
4.	Кто и когда разработал принципы организации и функционирования перцептронов?	У.Маккалох (W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	+
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(Т.Wiesel) в1959 г.	
5.	Кто и когда разработал когнитрон?	У.Маккалох (W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	
		К.Фукушима(К.Fukushima)в1975г.	+
6.	Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации?	Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Т.Кохонен (Т. Kohonen)в1982г.	+
		К.Фукушима (К.Fukushima)в1975г.	
7.	Кто и когда создал адаптивную резонансную теорию и модели нейронных сетей на ее основе?	Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Т.Кохонен (Т. Kohonen)в1982г.	
		С.Гроссберг (S. Grossberg)в1987 г.	+
		Д.Хебб (D. Hebb) в1949 г.	
8.	Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?	<ul style="list-style-type: none"> • обучение на основе примеров; • извлечение значимой информации и закономерностей из избыточных и зашумленных данных; • обобщение предыдущего опыта; • адаптивность к изменению условий функционирования 	+
		<ul style="list-style-type: none"> • обучение на основе прецедентов (примеров); • простота лингвистической интерпретации структуры сети и значений синаптических весов нейронов сети; 	

9.	Когда использование искусственной нейронной сети является целесообразным?	<ul style="list-style-type: none"> отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, но имеются экспериментальные данные ее решения; задача характеризуется большими объемами информации; данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	+
		<ul style="list-style-type: none"> отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, но имеются экспериментальные данные ее решения; задача характеризуется большими объемами информации; данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	
		<ul style="list-style-type: none"> задача характеризуется большими объемами информации; необходимо осуществить лингвистическую интерпретацию структуры сети и значений синаптических весов нейронов сети; данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	
		<ul style="list-style-type: none"> задача характеризуется большими объемами информации; требуется объяснить результаты функционирования и моделирования; необходимо осуществить экспертное формирование базы знаний 	
10	В чем заключается задача кластеризации?	Задача кластеризации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	
		При решении задачи кластеризации отсутствует обучающая выборка метками классов. Решение задачи кластеризации основано на установлении подобия образов и размещении близких образов в один кластер.	+
		Задачей кластеризации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Задачей кластеризации является расчет такого входного воздействия, при котором система следует по желаемой траектории, диктуемой эталонной моделью.	
11	В чем заключается задача аппроксимации?	Задача аппроксимации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	
		При решении задачи аппроксимации отсутствует обучающая выборка с метками классов. Решение задачи аппроксимации основано на установлении подобия образов и размещении близких образов в один класс аппроксимации.	

		Задачей кластеризации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Пусть имеется обучающая выборка, которая генерируется неизвестной функцией. Задача аппроксимации состоит в нахождении оценки этой функции.	+
12.	Из каких элементов состоит формальный нейрон?	Из умножителей, сумматора и линейного преобразователя	+
		Из интегратора, линейного преобразователя и нормализатора	
		Из сумматоров, умножителя и нелинейных преобразователей	
		Из сумматоров, умножителя и делителя	
13.	В какой последовательности осуществляется функционирование нейрона?	Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, суммирование полученных результатов; в-третьих, нелинейное преобразование	+
		Во-первых, суммирование сигналов на входах нейрона; во-вторых, их нормализация; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, нормализация сигналов на входах нейрона; во-вторых, их суммирование; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, нелинейное преобразование полученных результатов; в-третьих, их суммирование	
14.	Назовите несуществующую функцию активации нейрона	Номинальная	+
		Сигмоидальная	
		Радиально-базисная	
		Квадратичная	
15.	Какие свойства сигмоидальной функции привели к ее широкому распространению в качестве активационной функции для моделей нейронов?	<ul style="list-style-type: none"> простое выражение для производной; дифференцируемость на всей оси абсцисс; усиление слабых сигналов лучше, чем больших, и предотвращение насыщения от больших сигналов 	+
		<ul style="list-style-type: none"> возможность использования только либо для положительных, либо для отрицательных значений входных сигналов; одинаковое усиление малых и больших значений входных сигналов; простое выражение для ее производной; 	
		<ul style="list-style-type: none"> обеспечение хороших алгебраических свойств реализуемого нелинейного преобразования; отсутствие ограничений области значений; предотвращение насыщения от больших сигналов 	
		<ul style="list-style-type: none"> отсутствие ограничений области значений; дифференцируемость на всей оси абсцисс; простота интегрирования 	
16.	Какая из активационных	Линейная	
		Сигмоидальная	

	функций нейрона принимает одно из двух альтернативных значений?	Знаковая (сигнатурная) Радиально-базисная	+
17.	Какая из активационных функций нейрона не имеет ограничений в области значений?	Линейная Сигмоидальная Знаковая (сигнатурная) Радиально-базисная	+
18.	Какие типы нейронов в искусственной нейронной сети можно выделить в зависимости от выполняемых ими функций?	<ul style="list-style-type: none"> • входные нейроны; • промежуточные нейроны; • выходные нейроны <ul style="list-style-type: none"> • синаптические нейроны; • соматические нейроны; • дендритные нейроны <ul style="list-style-type: none"> • нормализованные нейроны; • активационные нейроны; • неактивационные нейроны <ul style="list-style-type: none"> • возбуждающие нейроны; • тормозящие нейроны; • нейтральные нейроны 	+
19.	Какие основные типы искусственных нейронных	<ul style="list-style-type: none"> • многослойные; • полносвязные; 	+

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.