МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	14	14	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 26625

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АСУ _____ А. Я. Суханов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 26625

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Интеллектуальные системы» является глубокое изучение и систематический обзор современных моделей представления знаний, перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта и принятия решений, подготовка магистрантов к созданию и применению интеллектуальных автоматизированных информационных систем, ознакомление студентов с теоретическими основами систем искусственного интеллекта (ИИ) и технологией программирования для ИИ.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными моделями и парадигмами искусственного интеллекта, построением моделей представления знаний, разработкой моделей предметных областей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы» (Б1.Б.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Современные проблемы информатики и вычислительной техники.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-3 способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

– ОПК-2 культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;

– ОПК-6 способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений.

– **уметь** применять полученные знания при решении практических задач.

– **владеть** способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта. методами управления знаниями. методами научного поиска.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	10	10
Практические занятия	14	14
Лабораторные работы	12	12
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	60	60
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24

Согласована на портале № 26625

Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Предмет курса и задачи его изучения	2	0	0	10	12	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	2	6	0	26	34	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
3 Технология программирования для ИИ	2	8	0	20	30	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
4 Искусственные нейронные сети	2	0	6	28	36	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
5 Интеллектуальные алгоритмы бионики и кибернетики.	2	0	6	24	32	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
Итого за семестр	10	14	12	108	144	
Итого	10	14	12	108	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Предмет курса и задачи его изучения	Общие сведения о дисциплине «Интеллектуальные системы»: виды интеллектуальных систем и типы задач, решаемых ими.	2	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	2	
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации.	Обработка знаний, выраженных в качественной форме. Факты и правила. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск. Автоматические рассуждения. Понимание естественного языка. Анализ и синтез речи. Ма-	2	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6

Согласована на портале № 26625

Динамические базы данных	шинное обучение основанное на символьном представлении информации. Программирование процедур общения с компьютером на естественном языке.		
	Итого	2	
3 Технология программирования для ИИ	Язык Clips. Разработка интеллектуальных информационных систем с использованием Clips. Методы формализации интеллектуальных задач. Алгоритм Rete.	2	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	2	
4 Искусственные нейронные сети	Распознавание образов. Простые однослойные сети. Сеть Хебба. Простой перцептрон. Нейросетевые топологии. Алгоритмы обучения. Многослойные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Глубинное обучение. Ограниченные машины Больцмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена.	2	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	2	
5 Интеллектуальные алгоритмы бионики и кибернетики.	Эволюционные алгоритмы. Генетический алгоритм. Адаптация. Муравьиный алгоритм.	2	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Современные проблемы информатики и вычислительной техники	+			+	+
Последующие дисциплины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 26625

ОК-3	+	+	+	+	Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ОПК-2	+	+	+	+	Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ОПК-6	+	+	+	+	Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
4 Искусственные нейронные сети	Распознавание образов с использованием нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Изучение библиотек pylearn2, keras, deeplearning4j, Caffe.	6	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	6	
5 Интеллектуальные алгоритмы бионики и кибернетики.	Моделирование виртуальных интеллектуальных агентов на основе нейронных сетей или клеточных автоматов обучаемых с использованием генетического алгоритма.	6	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Представление	Изучение алгоритма Rete для Clips. Построение	6	ОК-3,

Согласована на портале № 26625

знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	альфа и бетта сети для выбранной предметной области. Описание задачи в пространстве состояний.		ОПК-2, ОПК-6
	Итого	6	
3 Технология программирования для ИИ	Реализация с помощью Clips интеллектуальной информационной системы, либо решение типовой задачи в пространстве состояний с помощью Clips.	8	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		14	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Предмет курса и задачи его изучения	Проработка лекционного материала	10	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Итого	10		
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	26		
3 Технология программирования для ИИ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	20		
4 Искусственные нейронные сети	Проработка лекционного материала	16	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	28		
5 Интеллектуальные алгоритмы бионики и кибернетики.	Проработка лекционного материала	12	ОК-3, ОПК-2, ОПК-6	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		

Согласована на портале № 26625

	Итого	24		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Защита отчета	5	5	10	20
Опрос на занятиях	5	10	5	20
Отчет по лабораторной работе	5	10	5	20
Отчет по практическому занятию	5	5	10	20
Собеседование	5	5	10	20
Итого максимум за период	25	35	40	100
Нарастающим итогом	25	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

Согласована на портале № 26625

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. И. Д. Рудинский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 383[1] с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 381-383. - ISBN 5-93517-103-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. 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.)
3. Методы искусственного интеллекта. Программирование в Prolog [Текст] : практикум / Д. В. Багаев ; Федеральное агентство по образованию, Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева (Ковров). - Ковров : КГТА, 2010. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Интеллектуальные информационные системы : Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 423[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Основы робототехники [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
3. Программирование на языке Пролог [Текст] : учебное пособие / И. А. Абрамов ; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза). - Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суханов А.Я. Интеллектуальные системы. Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе магистров всех форм обучения / А.Я. Суханов. – Томск: ТУСУР, 2016. – 48 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090401p/d02/090401p-d02-labs.doc, дата обращения: 18.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.machinelearning.ru

Согласована на портале № 26625

2. pylearn2: http://deeplearning.net/software/pylearn2/library/models.html
3. Caffe: http://caffe.berkeleyvision.org/
4. Clips: http://clipsrules.sourceforge.net/
5. Keras: https://keras.io/
6. deeplearning4j: https://deeplearning4j.org/documentation
7. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- IntelliJ
- Java
- Java SE Development Kit
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Scala

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;

Согласована на портале № 26625

- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader
- IntelliJ
- Java
- Java SE Development Kit
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- NetBeans IDE
- Scala
- VirtualBox

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/пере-

Согласована на портале № 26625

дачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. В общем виде формула для метода стохастического градиента записывается следующим образом:

a) W(i+1) = W(i)-p*dE/dW(i), где p – скорость сходимости, E – ошибка работы сети, W – параметры алгоритма.

b) W(i+1) = W(i)*p*dE/dW(i), где p – скорость сходимости, E – ошибка работы сети, W – параметры алгоритма.

c) W(i+1) = W(i)+p*E(W)/W(i), где p – скорость сходимости, E – ошибка работы сети, W – параметры алгоритма.

d) W(i) = W(i+1)*p-E(W)/W(i), где p – скорость сходимости, E – ошибка работы сети, W – параметры алгоритма.

2. Алгоритм обратного распространения ошибки относится к методам оптимизации.

a) Эволюционным

b) градиентным

c) случайным

d) Неполным

3. Процедура поиска решения в пространстве состояний состоит в том, чтобы:

a) найти последовательность операторов, которая преобразует начальное состояние в целевое. Решением задачи будет указанная последовательность операторов.

b) найти путем перебора все возможные состояния.

c) найти состояние, в которое процедура поиска еще не заходила.

d) Найти состояния, в которых больше всего совпадающих факторов.

4. В системе CLIPS только что активированное правило помещается выше всех правил с таким же приоритетом. Например, допустим, что факт – А активировал правила 1 и 2 и факт Б активировал правило 3 и правило 4, тогда, если факт А добавлен перед фактом Б, в плане решения задачи правила 3 и 4 будут располагаться выше, чем правила 1 и 2. Однако позиция правила 1 относительно правила 2 и правила 3 относительно правила 4 будет произвольной. В этом случае реализуется стратегия

a) в глубину

b) в ширину

c) LEX (в соответствии с новизной правила)

d) случайного выбора

5. Если только что активированное правило помещается ниже всех правил с таким же приоритетом. Например, допустим, что факт А активировал правила 1 и 2 и факт Б активировал правила 3 и 4, тогда, если факт А добавлен перед фактом В, в плане решения задачи правила 1 и 2 будут располагаться выше, чем правила 3 и 4. Однако позиция правила 1 относительно правила 2 и правила 3 относительно правила 4 будет произвольной. В этом случается реализуется стратегия выбора

a) случайным образом

b) в глубину

c) в ширину

d) LEX

Согласована на портале № 26625

6. Функционал качества представляет собой:

a) случайную функцию от всех искомых параметров для всех элементов обучающей выборки

b) сумму искомых параметров

c) сумма функций потерь по каждому примеру из обучающей выборки

d) функцию потерь только от одного обучающего примера

7. В систему CLIPS загрузили следующие факты и правила:

```
(deffacts InitFactList
(fact 0 1)
)
(defglobal
?*factall* = 5)
(defrule react
(fact ?x ?y) =>
(if (<= ?x ?*factall*) then
(assert (fact (+ ?x 1) (* ?y (+ ?x 1)))))
```

Сколько всего фактов fact будет в базе фактов после запуска run.

a) 7

b) 1

c) 6

d) 5

8. С помощью нейронной сети с одним нейроном с пороговой активационной функцией нельзя реализовать функцию:

a) Или

b) Исключающего или

c) И

d) не

9. Чтобы устранить проблему переобучения нейронной сети можно:

a) Проверять работу сети одновременно на тестовой выборке, не включенной в обучающую.

b) Обучать максимально долго сеть.

c) Обучать сеть только на тестовой выборке.

d) Обучать на одинаковых примерах.

10. Система CLIPS использует:

a) Прямой вывод

b) Обратный вывод

c) Вывод на основе логики предикатов

d) Индуктивный вывод

11. Алгоритм Rete ускоряет работу CLIPS путем

a) Предварительного создания альфа и бета сети связывающего шаблоны правил в памяти.

b) Путем перебора только некоторых правил.

c) Путем случайного выбора правил.

d) Путем тонкой настройки продукционных правил.

12. Сеть Хопфилда:

a) Позволяет запомнить битовый образ, является сетью с обратными связями

b) Позволяет выбрать правильное решение в любой предметной области, является сетью с обратными связями

c) Запомнить битовый образ, является сетью без обратных связей

Согласована на портале № 26625

d) Позволяет выбрать правильное решение в любой предметной области, является сетью без обратных связей

13. Ограниченная машина Больцмана
a) Имеет два взаимосвязанных слоя
b) Имеет один слой
c) Имеет один слой с обратными связями
d) Имеет один слой без обратных связей

14. Сэмплирование по Гиббсу
a) Может использоваться для обучения ограниченной машины Больцмана
b) Позволяет собрать взаимосвязанные примеры
c) Находит наиболее похожие между собой примеры обучения
d) Удаляет похожие примеры

15. Предобучение глубоких нейронных сетей
a) Может использовать ограниченные машины Больцмана
b) Только ухудшает возможности обучения
c) Замедляет обучение нейронной сети
d) Вызывает «паралич» сети.

16. Для обучения многослойных нейронных сетей используется
a) Алгоритм обратного распространения ошибки
b) Алгоритм прямого распространения ошибки
c) Алгоритм нахождения ошибки
d) Алгоритм построение обратных связей

17. Активационная функция нейрона
a) Преобразует сумму взвешенных входов нейрона
b) Активирует весовой коэффициент
c) Активно вычисляет функцию нейрона
d) Активирует весовые коэффициенты

18. Генетический алгоритм
a) Является алгоритмом глобальной оптимизации
b) Является алгоритмом для поиска генетических аномалий
c) Является алгоритмом поиска скрытых генов
d) Является алгоритмом поиска генно-модифицированных продуктов

19. Генетический алгоритм
a) Относится к эвристическим алгоритмам
b) Всегда позволяет найти абсолютно точное решение
c) Не позволяет найти никакого решения
d) Может быть использован только в задачах генетики

20. Системы распознавания образов
a) Относятся к слабому искусственному интеллекту
b) Относятся к сильному искусственному интеллекту
c) Позволяют найти решение любой задачи
d) Не требуют большой вычислительной мощности.

14.1.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Реализация с помощью Clips интеллектуальной информационной системы, либо решение типовой задачи в пространстве состояний с помощью Clips.

Изучение алгоритма Rete для Clips. Построение альфа и бетта сети для выбранной предмет-

Согласована на портале № 26625

ной области.

Описание задачи в пространстве состояний.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Общие сведения о дисциплине «Интеллектуальные системы»: виды интеллектуальных систем и типы задач, решаемых ими.

Обработка знаний, выраженных в качественной форме. Факты и правила. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск. Автоматические рассуждения. Понимание естественного языка. Анализ и синтез речи. Машинное обучение основанное на символьном представлении информации. Программирование процедур общения с компьютером на естественном языке.

Язык Clips. Разработка интеллектуальных информационных систем с использованием Clips. Методы формализации интеллектуальных задач. Алгоритм Rete.

Распознавание образов. Простые однослойные сети. Сеть Хебба. Простой перцептрон. Нейросетевые топологии. Алгоритмы обучения. Многослойные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Глубинное обучение. Ограниченные машины Больцмана. Самоорганизующиеся карты Кохонена.

Эволюционные алгоритмы. Генетический алгоритм. Адаптация. Муравьиный алгоритм.

14.1.4. Вопросы на собеседование

Стратегии разрешения конфликтов в Clips.

Сверточная нейронная сеть. Слои сверточной нейронной сети.

Машина Больцмана. Ограниченная машина Больцмана. Отличия.

Сэмплирование по Гибсу.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Распознавание образов с использованием нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Изучение библиотек pylearn2, keras, deeplearning4j, Caffe.

Моделирование виртуальных интеллектуальных агентов на основе нейронных сетей или клеточных автоматов обучаемых с использованием генетического алгоритма.

14.1.6. Зачёт

Алгоритм обратного распространения ошибки.

Алгоритм стохастического градиента.

Семантическая сеть.

Сверточная нейронная сеть.

Генетический алгоритм.

Продукционная модель.

Индукция. Примеры.

Метод резолюций.

Знания. Свойства знаний.

Абдукция.

Многослойный персептрон.

Сеть Хопфилда.

Синтез. Анализ.

Машина Больцмана.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 26625

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 26625