

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.7 Интеллектуальные системы»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.7 Интеллектуальные системы» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол №7 от 14.03.2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Д.В. Горбачев
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

А.М. Семенов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

Н.А. Соловьёв

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

Н.А. Соловьёв

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

дисциплина «Интеллектуальные системы» изучается магистрами первого курса, обучающимися по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, и имеет целью овладение современными моделями и методами искусственного интеллекта (ИИ), технологиями исследования, средствами разработки ИПО автоматизированных систем на основе современных интеллектуальных технологий.

Задачи: для достижения поставленной цели предусматривается изучение основных аспектов интеллектуальных систем и технологий: методы представления, использования и приобретения знаний, принципы построения и функционирования различных интеллектуальных систем, ключевые интеллектуальные технологии для создания экспертных систем, искусственных нейронных сетей, систем нечеткого вывода, особенностей исследования и разработки ИПО автоматизированных систем на основе современных интеллектуальных технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной инструментальной среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.2.1 Разработка веб-приложений, Б1.Д.В.Э.2.2 Разработка сетевых клиентских приложений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1-В-1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1-В-3 Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<u>Знать:</u> - математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности - методы представления, использования и приобретения знаний <u>Уметь:</u> - решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2-В-1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2-В-2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2-В-3 Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>-современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	36,5	36,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	179,5 +	179,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нейросетевые технологии в ИС	84	6	4	4	70
2	Нечеткие и гибридные системы	70	6	2	2	60
3	Инженерия знаний. Экспертные системы	62	6	2	2	52
	Итого:	216	18	8	8	182
	Всего:	216	18	8	8	182

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Раздел Нейросетевые технологии в ИС

Определение ИС. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем. Знания. Модели представления знаний. Нейронные сети. Обучение перцептрона. Архитектура нейронных сетей. Представление знаний в НС и подбор обучающих выборок. Обучение без учителя и с учителем. Многослойный перцептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сеть Кохонена. Применение сетей с самоорганизацией. Рекуррентные НС. Алгоритмы обучения. Примеры использования НС в ИС. Генетические алгоритмы и их применений.

2 Раздел Нечеткие и гибридные системы

Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Функции принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Нечеткие отношения. Композиция нечетких отношений. Алгоритмы нечеткого вывода. Структуры гибридных систем. Нейро-нечеткие сети ANFIS и TSK. Алгоритмы обучения. Примеры практического применения нечетких и гибридных структур.

3 Раздел Инженерия знаний. Экспертные системы

Методы извлечения знаний. Модели представления знаний. Извлечение скрытых закономерностей. Экспертные системы. Архитектура и стадии разработки. Продукционные и гибридные ЭС. Механизмы логического вывода. Экспертные системы на основе байесовской стратегии логического вывода. Нечеткие и нейросетевые ЭС. Онтологии и онтологические системы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка и программная реализация многослойной нейронной сети для решения прикладных задач обработки данных	2
2	1	Сеть Кохонена. Применение сетей Кохонена для классификации (кластеризации) данных	2
3	2	Нечеткое моделирование. Разработка и исследование нечеткой модели предметной области и ее программная реализация	2
4	3	Создания и отладка БЗ экспертных систем. Представление знаний в экспертной системе	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Практикум 1: Нейронные сети. Решение практических задач. Разработка обучающей выборки адаптивной системы нейро-нечеткого вывода для решения задачи прогнозирования	2
2	2	Практикум 2: Нечеткие множества, нечеткие отношения и нечеткий вывод. Методы построения функций принадлежности. Композиционные правила.	2
3	3	Практикум 3: Разработка прототипа экспертной системы	2
4	1-3	Семинар: Рекуррентные сети. Сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда. Гроссберга, ДАП. Подбор оптимальной архитектуры. Примеры использования НС. Нечеткие и гибридные системы. ЭС. Применения технологии МАС и когнитивного моделирования в ИС. Перспективы развития систем искусственного интеллекта	2
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (1 семестр)

Обобщенная тема курсовой работы: «Разработка и программная реализация программных средств на основе современных интеллектуальных технологий». Курсовая работа выполняется в соответствии с предметной областью исследований магистранта.

№	Тема	Примечание (модели и методы, алгоритмы)
Нейросетевые технологии в ИС		
1	Интеллектуальная система прогнозирования курсов валют, котировок акций и ценных бумаг (с учетом влияния различных факторов)	НС, алгоритм обучения по выбору студента
2	Интеллектуальная система прогнозирования расхода зданиями тепловой или электрической энергии	НС, алгоритм обучения по выбору студента.
3	Интеллектуальная система прогнозирования результатов голосований	НС, алгоритм обучения по выбору студента
4	Интеллектуальная система поддержки принятия решений (по тематике научных исследований магистранта в выбранной предметной области)	НС, алгоритм обучения по выбору студента
5	Разработка и программная реализация нейронной сети для решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных исследований магистранта)	НС, алгоритм обучения по выбору студента
6	Интеллектуальная система распознавания образов	НС, алгоритм обучения по выбору студента
7	Разработка и программная реализация оптимизационных задач на основе ГА (по тематике научных исследований магистранта)	Алгоритмы для решения одной из задач: - назначения; размещения; задача коммивояжера; раскрыя.
Нечеткие и гибридные системы		
8	Интеллектуальная система прогнозирования нечетких временных рядов (по тематике научных исследований магистранта)	Нечеткая система прогнозирования
9	Интеллектуальная система покупки жилой недвижимости	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
10	Интеллектуальная система-советчик выбора профессии	Нечеткие отношения. Композиционные правила
11	Интеллектуальная система поддержки принятия решений руководителя	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
12	Интеллектуальная система прогнозирования вероятности дорожно-транспортных происшествий	Нечеткая система прогнозирования
13	Интеллектуальная система покупки подержанных автомобилей	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде
14	Разработка и программная реализация гибридных структур для решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных исследований магистранта)	Anfis сеть или сеть TSK
Инженерия знаний. Экспертные системы		
15	ЭС диагностики неисправности компьютера	Модель представления знаний (МПЗ) по выбору студента
16	Разработка ЭС оценки соискателя при приеме на работу	МПЗ по выбору студента
17	Экспертная система по подбору индивидуального тура.	выбору студента

18	Экспертная система анализа информационной безопасности предприятия.	выбору студента
19	Экспертная система «Принятие решения об увольнении работника»	выбору студента
20	Разработка ЭС диагностики состояния здоровья	выбору студента
21	Разработка ЭС диагностики состояния автомобиля	выбору студента
22	Разработка и программная реализация гибридных структур для решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных исследований магистранта)	выбору студента
Многоагентные системы и системы когнитивного моделирования		
23	Разработка и программная реализация мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе	По тематике научных исследований магистранта
24	Разработка и программная реализация методики когнитивного анализа проблемной ситуации (по тематике научных исследований магистранта).	Нечеткие когнитивные карты
Задачи ДМ в предметной области научных исследований: классификация, регрессия, поиск ассоциативных правил, кластеризация, прогнозирование		
25	Интеллектуальная система оценки кредитоспособности физических лиц	Алгоритм ID3, C4.5 и др.
26	Интеллектуальная система оценки банковских рисков	Алгоритм ID3, C4.5 и др.
27	Разработка и программная реализация алгоритмов машинного обучения в задачах ДМ для решения прикладных задач обработки данных (по тематике исследований магистранта)	Алгоритмы и методы машинного обучения по выбору студента

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГИМ, 2014. - 237 с. - Библиогр.: с. 218-221. - Прил.: с. 222-236. - ISBN 978-5-9723-0158-4.

2. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-9723-0158-4. Издание на др. носителе [Текст] Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3885_20131105.pdf

3. Матвеев, М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Павлов С. И. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.

3. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли.: пер. с англ.-М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007.-1152 с.

4. Чулюков, В. А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр".
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии".
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. :Изд. дом "Инфоавтоматизация"

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/home> - сайт «Управление знаниями».
2. <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <https://www.lektorium.tv/mooc2/32247>. «Лекториум», MOOC: «Нейронет: вводный курс».
4. <http://citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Пакет офисных приложений LibreOffice
- Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
- База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных Гост», <http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu>
- Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:
 - 1) Свободная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, NetBeans. Доступна бесплатно – лицензия Apache License 2.0. IDE Разработчик NetBeans Community/ Режим доступа <https://netbeans.apache.org/>
 - 2) Свободная интегрированная среда разработки и обучения на языке Python - IDLE Python и интерпретатор Python. Режим доступа: python.org
 - 3) Свободная интегрированная среда разработки IDE Geany. Лицензия GNU GPL, v2. Режим доступа: geany.org
 - 4) Свободная интегрированная среда разработки IDE VSCode. Режим доступа: <https://vscode.com/>
 - 5) Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: loginom.ru

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.