

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 Методы искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка информационно-телекоммуникационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.7 Методы искусственного интеллекта»
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

09.04.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Н.А. Соловьёв

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

подпись

Н.А. Соловьев

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: дисциплина «Методы искусственного интеллекта» предназначена для изучения магистрами первого курса, обучающимися по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, и имеет целью овладение современными методами и моделями искусственного интеллекта, технологиями исследования, средствами разработки компонент ИТС 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 информационно-

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

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	Знать: - математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности - методы представления, использования и приобретения знаний Уметь: - решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>знаний</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

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:	22,5	22,5
Лекции (Л)	4	4
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.)	193,5 +	193,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нейросетевые технологии в ИС	110	2	4	4	100
2	Экспертные, нечеткие и гибридные системы	106	2	4	4	96
	Итого:	216	4	8	8	196
	Всего:	216	4	8	8	196

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Раздел Нейросетевые технологии в ИС

Представление знаний в НС и подбор обучающих выборок. Обучение без учителя и с учителем. Многослойный персептрон. 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 Экспертные, нечеткие и гибридные системы

Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Функции принадлежности. функций Нечеткие отношения. Композиция нечетких отношений.

ний. Алгоритмы нечеткого вывода. Нейро-нечеткие сети ANFIS и TSK. Модели представления знаний. 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.

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	2	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.	2
2	1	Практикум 2: Разработка обучающей выборки адаптивной системы нейро-нечеткого вывода для решения задачи прогнозирования	2
2	2	Практикум 3: Нечеткие множества, нечеткие отношения и нечеткий вывод. Методы построения функций принадлежности. Композиционные правила.	2
3	2	Практикум 4: Разработка прототипа экспертной системы	2
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (2 семестр)

Обобщенная тема курсовой работы: «Программная реализация моделей и методов искусственного интеллекта в информационно-телекоммуникационных системах». Курсовая работа выполняется в соответствии с предметной областью исследований магистранта

№ п/п	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	НС, алгоритм обучения по вы-

	решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных исследований магистранта)	бору 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; раскроя.
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.	МПЗ по выбору студента
18	Экспертная система анализа информационной безопасности предприятия.	МПЗ по выбору студента
19	Экспертная система «Принятие решения об увольнении работника»	МПЗ по выбору студента
20	Разработка ЭС диагностики состояния здоровья	МПЗ по выбору студента
21	Разработка ЭС диагностики состояния автомобиля	МПЗ по выбору студента
22	Разработка и программная реализация гибридных структур для решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных исследований магистранта)	МПЗ по выбору студента
Задачи DM в предметной области научных исследований: классификация, регрессия, поиск ассоциативных правил, кластеризация, прогнозирование		
23	Интеллектуальная система оценки кредитоспособности физических лиц	Алгоритм ID3, C4.5 и др.
24	Интеллектуальная система оценки банковских рисков	Алгоритм ID3, C4.5 и др.
25	Разработка и программная реализация алгоритмов машинного обучения в задачах ДМ для решения прикладных задач обработки данных (по тематике научных 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", 2023
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии", 2023.
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. :Изд. дом "Инфоавтоматизация", 2023

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», MOOK: «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++, Ada[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 VSCodium. 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", обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

