Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Интеллектуальные технологии и представление знаний»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

2140268

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.27 Интеллектуальные технологии и представление знаний*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 9 от "19" 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Г.Ф. Ахмедьянова *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы А.С. Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись А.М. Черноусова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© АхмедьяноваГ.Ф., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

изучение основ интеллектуальных технологий и методов представления знаний, используемых для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, и повышение интеллектуальной информационной поддержки современного специалиста и руководителя при принятии решений в этих областях.

Задачи:

– изучить теоретических основы прикладных систем искусственного интеллекта;

– изучить модели представления и методы обработки знаний;

– уметь применять интеллектуальные информационные технологии и модели представления знаний для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.15 Программирование на языке высокого уровня, Б1.Д.Б.33.1 Введение в специальность: информационно-аналитическая деятельность*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Математические методы исследования эффективности организационно- технических систем, Б1.Д.Б.33.3 Информационно- аналитические системы в специальных организационно-технических системах, Б1.Д.Б.33.4 CALS-технологии в специальных организационно-технических системах, Б1.Д.В.8 Информационно-организационная система управления в специальных организационно-технических системах, Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

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 анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1-В-1 Знание методов математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук ОПК-1-В-2 Умение анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний ОПК-1-В-3 Владение навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности с применением законов и методов естественных наук и математики	**Знать:** основы теории управления **Уметь:** находить естественно-научную основу явлений с целью их описания как объектов управления **Владеть:** методологией решения интеллектуальных задач

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-8 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ОПК-8-В-1 Знание основ постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности применяемых методов ОПК-8-В-2 Умение разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств ОПК-8-В-3 Владение программными средствами для выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности обоснованных решений на основе современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** основы системного анализа, теорию планирования эксперимента **Уметь:** строить планы экспериментов на основе выбранных интеллектуальных моделей организационно-технических систем **Владеть:** методологией проведения исследований, соответствующими интеллектуальными средствами.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75**	**109,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История искусственного интеллекта. Знания и данные	12	2			10
2	Прикладные системы искусственного интеллекта	26	2		4	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети.	40	4		6	30
4	Экспертные системы. Архитектура экспертных систем. Технология построения экспертных систем	40	6		4	30
5	Методы приобретения знаний	26	4		2	20
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История искусственного интеллекта. Знания и данные. Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы (Н.Винер, Мак-Каллок, Розенблатт, Саймон, Маккарти, Слэйджл, Сэмюэль, Гелернер, Н.Амосов). Появление первого развитого языка программирования LISP для построения систем ИИ. Появление в конце 60-х годов интегральных (интеллектуальных) роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных системи, застой в нейрокибернетике в 70-е годы. Новый бум нейрокибернетики в начале 80-х годов (Хопфилд). Появление логического программирования и языка PROLOG. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и. России. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенсиональные и интенсиональные. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов.

Раздел 2. Прикладные системы искусственного интеллекта. Прикладные системы ИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задач. Обобщенная структура экспертных систем. Интеллектуальные роботы. Их обобщенная структура. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Применение ИИ в системах управления производством. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.

Раздел 3. Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети. Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка и псевдофизическими логиками. Основные понятия фрейма: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объетно-ориентированном программировании. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL. Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей. Достоинства и недостатки нейронных сетей как метода представления и обработки знаний.

Раздел 4. Экспертные системы. Архитектура экспертных систем. Технология построения. экспертных систем. Особенности архитектуры экспертных систем (особенностей методов представления и обработки знаний) от особенностей решаемой задачи. Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем.

Раздел 5. Методы приобретения знаний. Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщению. Индукция Милля. Недостатки этого метода. ДСМ-метод. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование. Определение вывода по аналогии.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Продукционная экспертная система	2
2	2	Семантические сети	2
3-4	3	Фреймы и фреймовые сети	6
5	4	Экспертные системы	4
6	5	Методы экспертного оценивания. Программные средства интеллектуального анализа данных	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Аршинский, Л. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Л. В. Аршинский, М. С. Жукова. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/397472 (дата обращения: 01.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. «**Дорогобед, А. Н.** Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. Н. Дорогобед. — Ухта : УГТУ, 2020. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267854 (дата обращения: 01.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3**. Мохов, В. А.** Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии : учебное пособие / В. А. Мохов, А. В. Кузнецова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-9997-0756-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292217

4**. Птицына, Л. К**. Системы представления и приобретения знаний : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-89160-182-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180079

5. **Пищухин, А. М.** Проектирование экспертных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах / А. М. Пищухин, Г. Ф. Ахмедьянова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1944-3. - 188 с**.** Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61527_20180115.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Хабаров, С. П. Представление знаний в информационных системах. Построение простейших экспертных систем в среде ESTA : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1199-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159307

2. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157579

3. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157576

4. Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-89160-183-

3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180054

5. Иванова, С. М. Теория информации. Моделирование интеллектуальных систем : учебное пособие / С. М. Иванова, З. В. Ильиченкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163804

5.3 Периодические издания

1. Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
2. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
3. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
4. Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
5. Вычислительные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2016.
6. Математическое моделирование: журнал. - М.: АРСМИ, 2016.
7. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
8. Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.intuit.ru − Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;
2. http://window.edu.ru − Информационная система «Единое окно доступа к образователь-ным ресурсам»;
3. http://bigor.bmstu.ru/ − База и Генератор Образовательных Ресурсов, автоматизированная обучающая система БиГОР;
4. http://www.wolframalpha.com/ - Поисковая научная система;
5. http://www.mathnet.ru/ - Общероссийский математический портал.
6. http://neuronus.com – портал искусственного интеллекта.
7. http://www.aiportal.ru – портал искусственного интеллекта.
8. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FPBC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, Университет ИТМО: «Функциональное программирование: базовый курс».
9. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FPSC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, Университет ИТМО: «Функциональное программирование: специальный курс».
10. https://openedu.ru/course/mipt/F_SHARP/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МФТИ: «Функциональное программирование на F#».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

1. Ахмедьянова Г.Ф. Электронный курс в системе Moodle "Интеллектуальные технологии и представление знаний" (регистрационный номер 1787 от 19.03.2019)
2. Ахмедьянова Г.Ф. Электронный курс лекций "Экспертные системы" (регистрационный номер 3015 от 27.12.2021)
3. Операционная система РЕД ОС[1]
4. Пакет офисных приложений LibreOffice[2] - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

[1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

5. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6. Свободное программное обеспечение интеллектуального анализа данных для научных и исследовательских целей TANAGRA. Режим доступа: http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/tanagra/en/tanagra.html.

7. Аналитическая платформа Deductor Academic. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: https://basegroup.ru/deductor/download.

8. Свободная (открытая) реализация (среда) языка программирования Prolog SWI-Prolog — Режим доступа: http://www.swi-prolog.org/download/stable/bin/swipl-w32-764.exe.

9. Simbrain — Бесплатный Java-набор для моделирования нейронных сетей. – Режим доступа: http://www.simbrain.net/Downloads/Simbrain3.03.zip.

10. FANN — Нейросетевая библиотека, исполняемая в ANSI C. Создает многослойные сети прямого распространения с поддержкой как полносвязных и сетей со структурными связями. Поддерживает выполнение в фиксированной точке для быстрой работы на системах, как IPAQ. – Режим доступа: http://sourceforge.net/projects/fann/files/fann/2.2.0/FANN-2.2.0-Source.zip/download.

11. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe- MATLAB – ПО для решения спектра научных и прикладных задач.

12. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

13. SCOPUS: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

14. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.