

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 Нейросетевые системы управления»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Управление и информационные технологии в технических системах

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.2 Нейросетевые системы управления» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 9 от "19" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

В.А. Трипкош

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

код наименование

личная подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

В.А. Трипкош

расшифровка подписи

/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Е.А. Биктимирова

Е.А. Биктимирова

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

А.М. Черноусова

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Трипкош В.А., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области нейросетевых систем управления и их использование в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение основ теории нейронных сетей, их использования в системах автоматизации и управления; методов обучения нейронных сетей; основных структур нейросетевых систем управления и их реализации в различных сферах; методов обучения нейронных сетей; сущности и преимуществ синергетического подхода к синтезу нейросетевых систем управления;
- формирование умений применять нейросетевые технологии для разработки современных систем автоматизации и управления; разрабатывать структуру и организационное обеспечение автоматизированных систем управления предприятием;
- овладение способностью контролировать разработку и управлять разработкой автоматизированных систем управления предприятием, в том числе интегрированных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ПК*-2 Проектирование автоматизированных систем управления предприятием	ПК*-2-В-1 Разрабатывает структуру автоматизированных систем управления предприятием ПК*-2-В-2 Разрабатывает организационное обеспечение автоматизированных систем управления предприятием ПК*-2-В-3 Контролирует разработку и управляет разработкой автоматизированных систем управления предприятием ПК*-2-В-4 Разрабатывает интегрированные автоматизированные системы управления предприятием	<u>Знать:</u> - основы теории нейронных сетей, их использование в системах автоматизации и управления; - основные структуры нейросетевых систем управления и их реализацию в различных сферах; - методы обучения нейронных сетей; - сущность и преимущества синергетического подхода к синтезу нейросетевых систем управления; - типовые структуры автоматизированных систем управления предприятием. <u>Уметь:</u> - применять нейросетевые технологии для разработки современных систем автоматизации и управления; - разрабатывать структуру и организационное обеспечение автоматизированных систем управления предприятием. <u>Владеть:</u> - способностью контролировать разработку и управлять разработкой автоматизированных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		систем управления предприятием, в том числе интегрированных.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
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); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса « <u>Основы нейроинформатики и машинного обучения</u> »; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нейронные сети в принятии решений	33	4	4		25
2	Обучение нейронных сетей	33	4	4		25
3	Функциональные структуры нейросетевых систем управления и их реализация в различных сферах	47	6	6		35
4	Синергетический подход к синтезу нейросетевых систем управления	31	4	2		25
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Нейронные сети в принятии решений

Понятие и классификация искусственных нейронных сетей. История исследований в области нейронных сетей. Базовый процессорный элемент (искусственный нейрон). Статические линейные однослойные сети. Статические многослойные нейронные сети. Динамические многослойные нейронные сети. Свойства многослойных нейронных сетей. Сети Хопфилда. Способность к

обучению и накоплению информации. Аппроксимационные свойства нейронных сетей. Использование нейронных сетей в системах автоматизации и управления.

Раздел № 2. Обучение нейронных сетей

Общая характеристика алгоритмов обучения искусственных нейросетей. Метод и алгоритм обратного распространения ошибки. Условия применения метода скоростного градиента в нейросетевых адаптивных системах управления. Динамические алгоритмы обучения многослойных нейронных сетей. Синтез динамических алгоритмов обучения. Динамический алгоритм с прогнозом ошибки обучения. Алгоритмы обучения динамических нейронных сетей.

Раздел № 3. Функциональные структуры нейросетевых систем управления и их реализация в различных сферах

Функциональные структуры систем управления с многослойными нейросетями. Адаптивная система управления с прямой и инверсной моделями объекта управления. Адаптивная система непрямого действия с прямой и инверсной моделями обучения. Реализация нейросетевых систем управления в различных сферах. Система управления с прямой и инверсной моделями объекта. Функциональные структуры систем управления с многослойными нейросетями, настраиваемыми по алгоритмам SBP и BPP.

Раздел № 4. Синергетический подход к синтезу нейросетевых систем управления

Теория синергетического управления. Обобщенная функциональная структура нейросетевых систем управления. Синтез систем управления с многослойными нейросетями. Синтез функций обобщенной ошибки обучения многослойной нейросети. Примеры синтеза нейросетевых систем управления.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные концепции нейронных сетей	2
2	1	Использование нейронных сетей в системах автоматизации и управления	2
3	2	Возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей	2
4	2	Синтез динамических алгоритмов обучения нейронных сетей	2
5	3	Применение искусственных нейронных сетей. Прогнозирование на финансовом рынке	2
6	3	Применение искусственных нейронных сетей. Мониторинг банковской системы	2
7	3	Распознавание образов и речи. Управление ценами и производством	2
8	4	Синтез систем управления с многослойными нейросетями	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Данилов, В.В. Нейронные сети : учебное пособие / В.В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179953> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Математические методы интеллектуального управления : учебное пособие / Д.С. Кокорев, Е.В. Корнеева, В.Г. Сидоренко, А.М. Шаш. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269486> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

– Чупин, А.В. Интеллектуальные системы автоматизированного управления : учебное пособие / А.В. Чупин. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-89289-951-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102654> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Филиппов, Ф.В. Нейросетевые технологии : учебное пособие / Ф.В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180056> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Хижняков, Ю.Н. Алгоритмы нечеткого, нейронного и нейро-нечеткого управления в системах реального времени : учебное пособие / Ю.Н. Хижняков. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-398-01145-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160817> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кораблев, Ю.А. Интеллектуальные технологии в системах управления и диагностики : учебное пособие / Ю.А. Кораблев, М.Ю. Шестопапов, М.И. Халиков. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-9239-0511-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45248> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Лубенцова, Е.В. Системы управления с динамическим выбором структуры, нечеткой логикой и нейросетевыми моделями : монография / Е.В. Лубенцова. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 248 с. — ISBN 978-5-88648-902-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155232> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

– Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечатать", 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/spbstu/NEUROINF/?session=spring_2024 — «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Основы нейроинформатики и машинного обучения»;

https://openedu.ru/course/mephi/mephi_ns/?session=spring_2024 — «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Нейронные сети»;

<https://intuit.ru/studies/courses/3521/763/info> — Национальный открытый университет «ИНТУ-ИТ». Курс: «Нейросетевые технологии искусственного интеллекта».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений LibreOffice.

– Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.

– Яндекс.Браузер — браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. — Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

– <http://edu.garant.ru/garant/study/> – Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

– 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>.

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. – Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

– Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>.

– Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

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.

Аудитории 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.