

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.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)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 8 от "31" 01 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра 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

В.Н. Шепель

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

В.Н. Шепель

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

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; сущности и преимуществ синергетического подхода к синтезу нейросетевых систем управления;

– формирование умений применять нейросетевые технологии для разработки современных систем автоматизации и управления;

– овладение способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.3 Компьютерные технологии управления в технических системах*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- основы теории нейронных сетей, их использование в системах автоматизации и управления;- методы обучения нейронных сетей;- основные структуры нейросетевых систем управления и их реализацию в различных сферах;- сущность и преимущества синергетического подхода к синтезу нейросетевых систем управления. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- применять нейросетевые технологии для разработки современных систем автоматизации и управления. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.	<p>ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 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); - самостоятельное изучение разделов (история исследований в области нейронных сетей; аппроксимационные свойства нейронных сетей; алгоритмы обучения динамических нейронных сетей; примеры синтеза нейросетевых систем управления); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	108,75	108,75
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	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	Распознавания 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

– **Яхьяева, Г.Э.** Нечеткие множества и нейронные сети [Текст]: учебное пособие / Г.Э. Яхьяева. – 2 изд., испр. – Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 316 с. : ил. - (Основы информационных технологий). – Библиогр.: с. 315. ISBN 978-5-94774-818-5.

– **Семенов, А.М.** Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Семенов, Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова, А.С. Цыганков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 236с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259148. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

– **Гринберг, А.С.** Информационные технологии управления: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А.С. Гринберг, Н.Н. Горбачев, А.С. Бондаренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 479с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=119135. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.2 Дополнительная литература

– **Терехов, В.А.** Нейросетевые системы управления [Текст] : учебное пособие / В.А. Терехов, Д.В. Ефимов, И.Ю. Тюкин . – Москва : Высш. шк., 2002. – 183 с. : ил.. – (Высшая школа). – Библиогр.: с. 177-180. – ISBN 5-06-004094-1.

– **Комашинский, В.И.** Нейронные сети и их применение в системах управления и связи [Текст] / В.И. Комашинский, Д.А. Смирнов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2003. – 94 с. – Библиогр.: с. 88-93. – ISBN 5-93517-094-9.

– **Андреева, Е.А.** Приложение нейронных сетей в математическом моделировании [Текст] : учеб. пособие / Е.А. Андреева, И.П. Болодурина. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 196 с. – Библиогр.: с. 186-195. – ISBN 978-5-7410-0809-6.

– **Осипов, Г.В.** Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Г.В. Осипов. – М.: Физматлит, 2011. – 296с.: ISBN 978-5-9221-1323-6. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544787>. – ЭБС «Znaniy.com».

– **Усков, А.А.** Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика [Текст] / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. – Библиогр.: с. 124-141.

– **Громов, Ю.Ю.** Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 205 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277790. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.3 Периодические издания

Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: машиностроение. – Электрон. дан. – ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005 – 2019; Министерство образования и науки РФ, 2005 – 2019.

<http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ». Курс: Информационные технологии в управлении предприятием (В курсе рассмотрены базовые понятия, относящиеся к предметной области информационных технологий. Описаны основные структуры данных и типы решений, принимаемых на их базе. Показаны основные виды информационных модулей, составляющих современную корпоративную информационную систему (КИС). Освещены общие вопросы технологии открытых систем, методы проектирования, разработки, внедрения КИС, использования для этого современных CASE-технологий).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows.

Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинаров), 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.

Помещения 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.