

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль (программа) подготовки

Уровень высшего образования - Магистратура

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	5, 180	12		12	120	экзамен (36)
Итого	5, 180	12		12	120	экзамен (36)

Владимир 2015 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование знаний и компетенций в области применения нейросетевых технологий к решению задач автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

- приобретение умений и навыков проектирования и эксплуатации технических средств и систем автоматизации, построенных на основе применения нейронных сетей и нейросетевых технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ нейронных сетей и нейросетевых систем управления;

- изучение принципов построения архитектуры, методов обучения и тестирования нейронных сетей и нейросетевых систем управления;

- освоить применение методов моделирования нейронных сетей и нейросетевых систем управления;

- получить навыки разработки и реализации программных моделей нейросетевых систем;

- изучение принципов аппаратного построения нейронных сетей и нейросетевых систем управления;

- ознакомление с перспективными направлениями развития как теории, так и практики нейронных сетей и нейросетевых систем автоматизации и управления.

Студенты осваивают содержание дисциплины на мультимедийных лекциях, консультациях, при выполнении комплекса лабораторных работ в компьютерном классе и индивидуальных заданий по СРС и изучения специальной литературы.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Нейросетевые технологии автоматизации и управления» относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана магистерской подготовки по направлению "15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств".
Обозначение дисциплины – Б1.В.ДВ.4.1.

Данная дисциплина читается в 4-ом семестре второго курса.

Для успешного освоения дисциплины «Нейросетевые технологии автоматизации и управления», обучающийся в магистратуре должен иметь подготовку по дисциплинам бакалавриата, направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»: высшая математика; технологические процессы автоматизированных производств; компьютерные системы управления; программирование и алгоритмизация; средства автоматизации и управления; теории автоматического управления; микропроцессорной технике; системы приводов; информационные устройства систем управления; микропроцессорная техника; моделирование систем и процессов.

Знания, полученные в результате изучения нейросетевых технологий автоматизации и управления, необходимы при: изучении дисциплин 4 семестра магистратуры: «Интегрированные системы проектирования и управления», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы», «Принципы и методы разработки инновационных технических решений», «Микропроцессорные системы», «Нейросетевые технологии в автоматизации и управлении», «Системы программирования промышленных контроллеров / Языки программирования промышленных контроллеров», «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий», «Оптимизация процессов обработки», «Системы управления технологическими процессами», «Бизнес-процессы

предприятия»; выполнении программ научно-исследовательской работы, преддипломной практики и в процессе выполнения выпускной работы итоговой государственной аттестации.

Практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как преимущественно, являются научно-исследовательская работа и преддипломная практика.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Изучение дисциплины позволяет сформировать у магистранта следующие компетенции:

ПК-5-способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий нейронных сетей;

ПК-6-способность осуществлять, в ходе производственно-технологической деятельности модернизацию и автоматизацию действующих и проектируемые новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, нейросетевых технологий, разрабатывать и практически реализовывать интеллектуальные средства и системы автоматизации и управления различного назначения;

В результате освоения дисциплины «Нейросетевые технологии автоматизации и управления» магистрант должен:

1) **Знать:** типы нейронных сетей и их свойства, методы построения нейросетевых архитектур и основные нейросетевые пакеты; современное состояние и тенденции развития нейросетевых технологий автоматизации и управления средствами и комплексами автоматизации технологических процессов (ПК-5, ПК-6); методы и технологии получения формализованного представления знаний в экспертно-нейронных системах и информации для систем и средств автоматизации с нейро-ассоциативной памятью (ПК-5, ПК-6); основные положения теории гибридных нейронных сетей и концепцию её применения для разработки, исследования, проектирования и эксплуатации современных систем и средств автоматизации (ПК-5, ПК-6);

2) **Уметь:** использовать стандартные программные средства для построения нейронных сетей и нейросетевых систем управления; разрабатывать нейросетевые архитектуры, настраивать и обучать нейронные сети для решения конкретных задач автоматизации; формулировать и решать задачи создания интеллектуальных информационных моделей на базе нейронных сетей; применять методы анализа и обучения нейронных сетей при создании и эксплуатации средств и систем автоматизации (ПК-5, ПК-6); разрабатывать прикладные процедуры и программные модули для разработки, исследования, проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем и средств автоматизации на основе нейронных сетей и нейросетевых технологий (ПК-5, ПК-6); распознавать и прогнозировать новые ситуации в условиях внешних помех и появления противоречивых или неполных данных в потоках информации (ПК-5, ПК-6);

3) **Владеть навыками:** работы с нейросетевыми пакетами и технологиями решения задач создания современных систем и средств автоматизации (ПК-5, ПК-6); моделирования и диагностики нейронных сетей, нейросетевых систем автоматизации и управления (ПК-5, ПК-6).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ П/№ Ш/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по целям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Цели	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные	СРС	ИТ/КР		
1	1. Структура и свойства искусственной нейронной сети ПЗ ₁	4	1	2						10	1/50	
			2			2			10	1/50		
2	2. Архитектура, классификация и свойства нейронных сетей ПЗ ₂	4	3	2						10	1/50	1-й Рейтинг-контроль
			4			2			10	1/50		
3	3. Функционал пакета Neural Networks Toolbox ПЗ ₃	4	5	2						10	1/50	
			6			2			10	1/50		
4	4. Гибридные нейронные сети ПЗ ₄	4	7	2						10	1/50	2-й Рейтинг-контроль
			8			2			10	1/50		
5	5. Программная реализация моделей гибридных нейронных сетей ПЗ ₅	4	9	2						10	1/50	
			10			2			10	1/50		
6	6. Перспективы развития и применения нейронных сетей и нейрокомпьютеров ПЗ ₆	4	11	2						10	1/50	3-й Рейтинг-контроль
			12			2			10	1/50		
	Всего			12			12		120	12/50	Экзамен (36)	

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении всех видов занятий используются компетентностный подход (способность применить знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийные технологии на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Интеллектуальные системы», и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50 % аудиторных занятий.

В перспективе предполагается разработка и применение инновационных способов и средств оценки компетенций (стандартизированные тесты с дополнительным творческим заданием и модульно-рейтинговая система оценки компетенции, кейс-метод и метод портфолио).

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: приближенное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, привлечение к выполнению НИРовских работ, выполняемых на кафедре.

Для повышения эффективности самостоятельной работы формируется, регулярно пополняемая преподавателем библиотека информационных материалов. Активизация этих материалов осуществляется во время аудиторных и контролируемых самостоятельных занятий. Контроль за результатами самостоятельной работы осуществляется преподавателем в форме обязательного отчета по контролируемой СРС, устного опроса, рейтинг-контроля, письменного ответа на тесты и вопросы для самоподготовки. Результаты выполнения контролируемой СРС представляются магистрантами при итоговой аттестации в виде соответствующего письменного отчета.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением сурдоперевода, анимаций, наглядных и интерактивных материалов демонстрируемых использованием мультимедийных и дистанционных образовательных технологий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 4-й, 8-й и 12-й неделе.

В течение семестра проводятся устные опросы по теоретическим вопросам, исследуемым в рамках лабораторных работ. Вопросы к опросу студенты получают вместе с заданием на очередную лабораторную работу. После выполнения лабораторной работы и защиты отчета им предлагается сдать зачет по теоретическим вопросам. По результатам зачетов по 6 лабораторным работам выставляется общая оценка, которая и является оценкой текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Текущий контроль успеваемости

Тесты для подготовки к рейтинг-контролю

1-й Рейтинг-контроль.

1. Для какого (каких) из перечисленных ниже нейронов невозможно обучение градиентными методами?

- 1) Персептрон
- 2) Сигмоидальный нейрон
- 3) Инстар Гроссберга
- 4) Радиальный нейрон

2. Какой (какие) из перечисленных ниже нейронов имеет линейную функцию активации?

Персептрон

- 1) Сигмоидальный нейрон
- 2) Инстар Гроссберга
- 3) Нейрон типа WTA
- 4) Радиальный нейрон

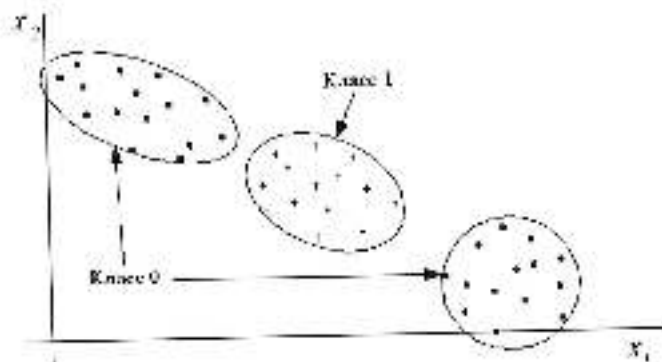
3. Какой (какие) из перечисленных ниже нейронов не имеет входного сигнала поляризации?

Персептрон

- 1) Сигмоидальный нейрон
- 2) Инстар Гроссберга
- 3) Нейрон типа WTA
- 4) Радиальный нейрон

4. На рисунке показано распределение двумерных данных, принадлежащих двум классам. Какой (какие) из перечисленных ниже нейронов способен распознавать данные этих классов?

- 1) Персептрон
- 2) Сигмоидальный нейрон
- 3) Инстар Гроссберга
- 4) Нейрон типа WTA
- 5) Радиальный нейрон



5. Какой должна быть структура многослойного персептрона для распознавания двух классов данных, представленных на рисунке?

6. Генетические алгоритмы применяются для решения следующих задач:

- 1) оптимизация функций;
- 2) разнообразие задачи на графах (задача коммивояжера, раскраска и т.д.);
- 3) настройка и обучение искусственной нейронной сети;
- 4) задачи компоновки;
- 5) составление расписаний;
- 6) игровые стратегии;
- 7) аппроксимация функций;
- 8) искусственная жизнь;

- 9) биониформатика.
7. Преимущества генетических алгоритмов:
- 1) универсальность;
 - 2) высокая обзорность поиска;
 - 3) нет ограничений на целевую функцию;
 - 4) любой способ задания функции.
8. Недостатки генетических алгоритмов:
- 1) относительно высокая вычислительная стоимость;
 - 2) квазиоптимальность.
9. Genitor-подобные алгоритмы отличаются от классического ГА следующими тремя свойствами:
- 1) На каждом шаге только одна пара случайных родителей создает только одного ребенка.
 - 2) Этот ребенок заменяет не родителя, а одну из худших особей популяции (в первоначальном Genitor – самую худшую).
 - 3) Отбор особи для замены производится по ее рейтингу, а не по приспособленности.
10. CHC – алгоритм (Cross generational elitist selection, Heterogenous recombination, Cataclysmic mutation) был предложен Эхелдманом и характеризуется следующими параметрами:
- 1) Для нового поколения выбираются N лучших различных особей среди родителей и детей. Дублирование строк не допускается.
 - 2) Для скрещивания выбирается случайная пара, но не допускается, чтобы между родителями было мало хэммингово расстояние или мало расстояние между крайними различающимися битами.
 - 3) Для скрещивания используется разновидность однородного кроссовера HUX (Half Uniform Crossover): ребенку переходит ровно половина битов каждого родителя.
11. Классификация искусственных нейронных сетей по топологии:
- 1) полносвязные (каждый нейрон связан со всеми остальными нейронами, в том числе и сам с собой);
 - 2) многослойные (нейроны располагаются слоями, и каждый нейрон последующего слоя связан со всеми нейронами текущего слоя).
12. Виды нейронных сетей по организации обучения:
- 1) с учителем (нейронную сеть обучают, подавая на вход значения обучающей выборки и предоставляя требуемые выходные значения);
 - 2) без учителя (на входы нейронной сети подают множество объектов, и нейронная сеть сама делит их на кластеры или классы).
 - 3) смешанные
13. Виды нейронных сетей по типам структур:
- 1) нейроны с одним типом функции активации (все нейроны сети имеют одну функцию активации $f(x)$, например, линейную);
 - 2) нейроны с несколькими типами функций активации (нейроны сети имеют различные функции активации).
14. Кто разработал первый нейрокомпьютер?
- 1) У. Маккалок
 - 2) М. Минский
 - 3) Ф. Розенблатт
 - 4) нет правильного ответа
15. Какие задачи не решают нейронные сети?
- 1) классификации
 - 2) аппроксимации
 - 3) памяти, адресуемой по содержанию
 - 4) маршрутизации
 - 5) управления

- 6) кодирования
16. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?
- 1) логическое «не»
 - 2) суммирование
 - 3) логическое «исключающее или»
 - 4) произведение
 - 5) логическое «или»
17. Что из нижеперечисленного относится к персептрону?
- 1) однослойная нейронная сеть
 - 2) нейронная сеть прямого распространения
 - 3) многослойная нейронная сеть
 - 4) нейронная сеть с обратными связями
 - 5) создан Ф. Розенблаттом
 - 6) создан У. Маккалоком и В. Питтом
18. Кто написал книгу «Персептроны»?
- 1) У. Маккалок и В. Питт
 - 2) М. Минский и С. Паперт
 - 3) Ф. Розенблатт
19. Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?
- 1) однослойную нейронную сеть
 - 2) нейронную сеть прямого распространения
 - 3) нейронную сеть с обратными связями
 - 4) сеть Хопфилда
 - 5) нет правильного ответа
20. Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?
- 1) однослойную нейронную сеть
 - 2) многослойную нейронную сеть прямого распространения
 - 3) многослойную нейронную сеть с обратными связями
 - 4) нет правильного ответа
21. Какие из перечисленных сетей являются рекуррентными?
- 1) персептрон
 - 2) сеть Хопфилда
 - 3) сеть радиальных базисных функций
 - 4) нет правильного ответа
22. Характерными признаками самообучающихся систем являются:
- 1) самообучающиеся системы «с учителем», когда для каждого примера задается в явном виде значение признака его принадлежности некоторому классу ситуаций (классообразующего признака);
 - 2) самообучающиеся системы «без учителя», когда по степени близости значений признаков классификации система сама выделяет классы ситуаций.
23. Какое управление называется нейрорулением:
- 1) оптимальным
 - 2) робастным
 - 3) автономным
 - 4) многомерным
 - 5) стационарным

2-й Рейтинг-контроль.

1. Кто считается «отцом» генетических алгоритмов?
- 1) Д. Голдберг
 - 2) Д. Холланд

- 3) К. Де Йонг
4) нет правильного ответа
2. Какие методы относятся к направлению «Эволюционное моделирование»?
- 1) метод группового учета аргументов
 - 2) нейронные сети
 - 3) генетические алгоритмы
 - 4) эволюционное программирование
 - 5) эвристическое программирование
3. Какие понятия относятся к генетическим алгоритмам?
- 1) особь
 - 2) фенотип
 - 3) ген
 - 4) ДНК
 - 5) нейрон
 - 6) функция активации
4. Какие виды отбора в генетических алгоритмах существуют?
- 1) дискретный отбор
 - 2) ранговый отбор
 - 3) поэтапный отбор
 - 4) дуальный отбор
 - 5) турнирный отбор
 - 6) рулетка
5. Какие бывают операторы генетического алгоритма?
- 1) кроссинговер
 - 2) скрещивание
 - 3) трансмиграция
 - 4) транслокация
 - 5) мутация
 - 6) конверсия
6. Какие виды генетического алгоритма подразумевают параллельную обработку?
- 1) genitor
 - 2) СНС
 - 3) гибридные алгоритмы
 - 4) островная модель
 - 5) нет правильного ответа
7. Из какого числа особей можно выбирать пару (второго родителя) для особи в островной модели?
- 1) m , где m – число особей в популяции
 - 2) $m-1$, где m – число особей в популяции
 - 3) 4
 - 4) 8
 - 5) 1, выбирается случайным образом, чаще всего $t = 2$
 - 6) нет правильного ответа
8. Какой оператор применен к особи (0001000 \rightarrow 0000000)?
- 1) инверсия
 - 2) кроссовер
 - 3) скрещивания
 - 4) нет правильного ответа

3-й Рейтинг-контроль.

1. Интеллектуальная информационная система – это система...:

- 1) основанная на знаниях

- 2) в которой логическая обработка информации пренадлежит под вычислительной
 - 3) отвечающая на вопросы
 - 4) нет правильного ответа
2. К каким интеллектуальным системам относится система, использующая генетические вычисления и базы данных?
- 1) жестким
 - 2) мягким
 - 3) гибридным
3. Системы генерации музыки можно отнести к:
- 1) системам общения
 - 2) творческим системам
 - 3) системам управления
 - 4) системам распознавания
 - 5) нет правильного ответа
4. Какие системы являются системами общего назначения?
- 1) системы идентификации
 - 2) экспертные системы
 - 3) нейронные сети
 - 4) робототехнические системы
 - 5) нет правильного ответа
5. К самоорганизующимся системам относятся:
- 1) системы распознавания
 - 2) игровые системы
 - 3) системы реферирования текстов
 - 4) нейронные сети
 - 5) нет правильного ответа
6. На знаниях основываются системы:
- 1) нейронные сети
 - 2) системы распознавания текста
 - 3) экспертные системы
 - 4) интеллектуальные пакеты прикладных программ
 - 5) нет правильного ответа
7. Эвристический поиск используется в:
- 1) нейронных сетях
 - 2) экспертных системах
 - 3) игровых системах
 - 4) нет правильного ответа
8. К системам компьютерной лингвистики относятся:
- 1) система реферирования текстов
 - 2) система распознавания речи
 - 3) система генерации музыки
 - 4) машинный перевод
 - 5) нет правильного ответа

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Экзаменационные вопросы
по дисциплине «Нейросетевые технологии в автоматизации и управлении»

1. Основные положения и этапы развития искусственных нейронных сетей (ИНС).
2. Классификация ИНС по характеру входных сигналов, базовым свойствам структуры и типу обучения.

3. Биологический и искусственный (формальный) нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Виды функций активации.
4. Нейромодельный подход к построению интеллектуальных систем.
5. Топология и классификация нейронных сетей.
6. Чем отличается многослойный перцептрон стандартной (регулярной) топологии от его модифицированных версий?
7. Рекуррентные НС, архитектура и алгоритм обучения.
8. Общая схема системы управления с обучаемым нейроконтроллером, нейромультипликатором, предиктором и эволюционной моделью.
9. Нейросетевой супервизор многосвязной нелинейной системы, в т.ч. вопросы качества переходных процессов и устойчивости.
10. Нейромоделирование и прогнозирование геометрической точности токарной обработки во времени на станках с ЧПУ.
11. Нейросетевой и когнитивный методы синтеза систем управления движением.
12. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Основные виды ИНС по типу обучения.
13. Правило обучения Хебба, в т.ч. пормирывающее или обобщенное правило Хебба.
14. Правила обучения перцептрона. Схематическое представление процесса обучения многослойного перцептрона.
15. Правило обучения Видроу Хоффа.
16. Метод обратного распространения ошибки.
17. Многослойные НС с обратным распространением информации (рекуррентные и репродуцирующие).
18. Радиальные базисные НС (RBF-сети) и их обучение.
19. Сеть Хопфилда, топология, обучение, асинхронная или синхронная динамика поведения сети.
20. Сеть Хемминга, топология и обучение.
21. Двухнаправленная ассоциативная память. Нейронная сеть Хопфилда как ассоциативная память.
22. Решение задачи коммивояжера на сети Хопфилда.
23. Самообучение НС. Самоорганизующиеся сети Кохонена.
24. Чем принципиально отличается обучение НС с супервизором от обучения через самоорганизацию?
25. Как обучается и функционирует нейронная сеть Хопфилда?
26. Назовите основные механизмы, положенные в основу самоорганизации нейронной сети Кохонена. В чем суть каждого из них?
27. Классификация и методы реализации нейрокомпьютеров.
28. Параллельные НС, когнитрон, неокогнитрон.
29. Реализация ассоциативной памяти на ИНС.
30. Основные понятия о генетических алгоритмах (ГА) и их применению.
31. Модифицированный генетический алгоритм (МГА) для задач оптимизации и управления.
32. Применение МГА в задаче оптимального синтеза автоматических систем регулирования (АСР) с дополнительными информационными каналами.
33. Обзор методов нейрорегулирования динамическими объектами.
34. Гибридные ИНС.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Основная цель самостоятельной работы студентов в магистратуре заключается в изучении основ теории, проектирования и применения нейросетевых технологий автоматизации и управления техническими системами, цифровом моделировании

искусственных нейронных сетей. Выполнение самостоятельной работы предполагает использование соответствующих расширений Matlab для решения задач, рассмотренных в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Форма самостоятельной работы студентов - работа в библиотеке, лабораториях кафедры и по месту жительства. Контроль за результатами самостоятельной работы осуществляется преподавателем в форме консультаций, собеседования и рейтинг-контроля.

Работа магистрантов по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения материала курса. На лабораторных занятиях по дисциплине «Нейросетевые технологии в автоматизации и управлении» студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются умению работать с современным программным обеспечением. В итоге подготовки к лабораторному занятию студенты должны знать: основной теоретический материал, который закрепляется лабораторной работой; цель, содержание и методику ее проведения; меры безопасности в работе.

Для студентов по дисциплине «Нейросетевые технологии в автоматизации и управлении» разработаны: презентации к лекциям с использованием мультимедийных средств; методические указания УМКД по организации самостоятельной работы, в которых представлены задания для самостоятельного решения, контрольные вопросы, список рекомендуемой литературы; методические указания к лабораторным работам, в которых изложены краткие сведения из теории, приведен порядок выполнения лабораторной работы, содержание отчета, исходные данные

Задания на контролируемую СРС

СРС 1: Примеры НСТ и их применения в МРС, сборочных комплексах, промышленных роботах, комплексах лазерной обработки, АСУТП и т.д.

СРС-2: Типы нейросетевых идентификационных моделей.

СРС-3: Способы реализации нейронных сетей.

СРС-4: Промышленные образцы нейрокомпьютеров и нейроиннов.

СРС-5: Пример системы нейросетевого управления в соответствии с темой ВКР

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Структура и свойства искусственного нейрона.
2. Типы функций активации нейронов.
3. Архитектура, классификация и свойства нейронных сетей.
4. Рекуррентные сети.
5. Обучение нейронных сетей, в т.ч. на основе памяти и коррекции ошибок.
6. Ассоциативные сети.
7. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.
8. Назначение пакета Neural Networks Toolbox.
9. Обзор функций пакета Neural Networks Toolbox.
10. Основные понятия и определения гибридных сетей.
11. Алгоритмы обучения и использования гибридных сетей.
12. Нечеткие нейронные сети.
13. Программная реализация моделей гибридных нейронных сетей.
14. Нейронные сети для аппроксимации функций.
15. Создание и использование самоорганизующейся карты Кохонена.
16. Релаксационные нейронные сети.
17. Сети с радиальными базисными элементами (RBF).
18. Вероятностная нейронная сеть (PNN).
19. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть (GRNN).

20. Использование Simulink при построении нейронных сетей.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Галушкин, А. И. Нейронные сети. Основы теории / А. И. Галушкин - М.: Горячая Лития. - Телеком, 2010. - 496 с.
2. Никифоров, В.О. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности: учебное пособие / В.О. Никифоров, О.В. Слита, А.В. Ушаков - СПб: СПбГУ, 2011. - 226 с.
3. Сысоев, Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Сысоев, О.В. Курипта, Д.К. Проскурин - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 171 с.

б) Дополнительная:

1. Батыршин, И.З. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика [Электронный ресурс] / И. З. Батыршин, А. О. Недосекин, А. А. Стецко, В. Б. Тарасов, А. В. Язвин, П. Г. Ярушквина // Под ред. Н. Г. Ярушкиной. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 208с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN-978-5-9221-0786-0.html>
2. Голубев Ю.Ф. Нейросетевые методы в мехатронике. - М.: МГУ, 2007. - 157 с.
3. Макаров, И.М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов. М.: Наука, 2006. - 333 с.
4. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилипский, Л. Рутковский - М.: Горячая лития – Телеком, 2008. - 452с.
5. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс: пер. с англ. / С. Хайкин. - 2-е изд., испр. - М.: Вильямс, 2006. - 1104 с.

в) Периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий.
2. Вестник Томского государственного университета. Управление. Вычислительная техника и информатика.
3. Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии.
4. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления.
5. Интеллектуальные системы в производстве.
6. Интеллектуальные системы.
7. Искусственный интеллект и приятие решений.
8. Нейрокомпьютеры: разработка, применение.
9. Проблемы управления / Control Sciences.
10. Itsch. Журнал интеллектуальных технологий.
11. Международный журнал по гибридным интеллектуальным системам.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Пакеты Mathcad, Matlab/Simulink и др.

Интернет-ресурсы:

1. <http://iaai.org/> - Российская ассоциация искусственного интеллекта.
2. <http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.
3. Электронный журнал «Нейроинформатика».
4. <http://www.niisi.ru/iont/ni/Journal/>.

5. Neural Computation Journal. <http://www.mitpressjournals.org/loi/neco>.
6. Журнал "Neurocomputing".
7. http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505628/description.
8. The Journal of Neuroscience.
9. <http://www.jneurosci.org/>.
10. Яхьяева Г.Э. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / Г.Э. Яхьяева. – Режим доступа: www.intuit.ru/department/ds/neuronnets
11. Вводный курс по нейронным сетям [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://neuronets.chat.ru>
12. - Пермская научная школа искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.PermAI.ru>.
13. - Лабораторный практикум по нейронным сетям [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.LbAI.ru>.
14. Лаборатория Искусственных Нейронных Сетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ch70.chel.su>.
15. Интернет-Университет Информационных Технологий. Режим доступа: <http://www.INTUIT.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Программно-аппаратное обеспечение компьютерных классов в ауд. 221-2 и 223-2.
2. Мультимедийные средства лекц. ауд. 112-2;

Егоров И.Н.;

электронный конспект лекций;

электронные МР к практическим занятиям;

электронные МР по самостоятельной работе студентов.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рабочую программу составил профессор кафедры «Автоматизация технологических процессов (АТП)», д.т.н., профессор А.И. Егоров И.Н. Егоров

Рецензент – зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.

Ю.В. Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 11 февраля 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 3 от 11 февраля 2015 года.

Председатель комиссии В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра Автоматизации технологических процессов


Актуализированная
рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № 21 от 30.06.2016 г.

Заведующий кафедрой АТТ
 В.Ф. Коростелен

Актуализация рабочей программы дисциплины
«Нейросетевые технологии автоматизации и управления»

Направление подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и
производства»
Профиль (программа) подготовки «Автоматизация технологических процессов и
производства»
Квалификация (степень) выпускника - Магистр
Форма обучения - очная

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой
литературы.

Актуализация выполнена: зав. кафедрой АТТ  В.Ф. Коростелен

а) Основная литература:

1. Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 492 с. Режим доступа: - <http://www.iprbookshop.ru/22410>.
2. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б. — Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 358 с. Режим доступа: - <http://www.iprbookshop.ru/16694>.
3. Гмельянов, С. Г. Автоматизированные нечетко-логические системы управления: Монография/ С. Г. Гмельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь - М.: НИЦ ИИФРА-М, 2016. - 176 с., - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456165>; - ISBN 978-5-16-009759-6

б) Дополнительная литература:

1. Барцев, С. И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия [Электронный ресурс] : Монография / С. И. Барцев, О. Д. Барцева. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5.
2. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сысоев Д.В., Курилта О.В., Прокурин Д.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 171 с. Режим доступа:- <http://www.iprbookshop.ru/30835>
3. Яхьяева, Г. Э. Печетные множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 2-е изд., испр. — Москва : ИИГУИТ. РУ: Бном. Лаборатория знаний, 2008.— 316 с. Режим доступа:- <http://www.iprbookshop.ru/22414>

Владимир 2016 г.