

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Нейронные сети и их приложения Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гафаров Ф.М., Гатауллин Р.Р.

Рецензент(ы):

Галимянов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 936214

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Гатауллин Р.Р. , ramil.gata@gmail.com ; доцент, к.н. (доцент) Гафаров Ф.М. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Fail.Gafarov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение методов синтеза нейронных сетей и их практического применения.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к вариативной части цикла общепрофессиональный цикл. Для ее освоения необходимы знания, умения и компетенции, приобретенные в результате изучения следующих дисциплин:

Основы информатики;

Языки и методы программирования;

Архитектура компьютеров;

Математическая логика и теория алгоритмов;

Введение в параллельные вычисления;

Интеллектуальные системы.

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, могут быть использованы при подготовке студентом магистерской диссертации, а также в научной и практической деятельности после окончания университета.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ПК-17 (профессиональные компетенции)	готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий
Пк-21	способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- архитектуру классических нейросетевых моделей;
- алгоритмы обучения нейронных сетей;
- способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач.

2. должен уметь:

- конструировать нейронные сети;
- обучать нейронные сети;
- применять нейронные сети для решения прикладных задач;

3. должен владеть:

навыками моделирования нейронных сетей в системе MATLAB.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять нейронный сети на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.	5	1	1	0	1	домашнее задание
2.	Тема 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.	5	2	1	0	1	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	5	3	1	0	1	домашнее задание
4.	Тема 4. Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.	5	4	1	0	1	контрольная работа
5.	Тема 5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.	5	5	1	0	1	домашнее задание
6.	Тема 6. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.	5	6	1	0	1	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем	5	7	1	0	1	домашнее задание
8.	Тема 8. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.	5	8	1	0	1	домашнее задание
9.	Тема 9. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.	5	9	1	0	1	домашнее задание
10.	Тема 10. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.	5	10	1	0	1	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.	5	11	1	0	1	домашнее задание
12.	Тема 12. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.	5	12	1	0	1	контрольная работа
13.	Тема 13. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.	5	13	1	0	1	домашнее задание
14.	Тема 14. Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов	5	14	1	0	1	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения	5	15	1	0	1	домашнее задание
16.	Тема 16. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.	5	16	1	0	1	домашнее задание
17.	Тема 17. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.	5	17	1	0	1	домашнее задание
18.	Тема 18. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами	5	18	1	0	1	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.

Тема 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.

Тема 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.

Тема 4. Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.

Тема 5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.

Тема 6. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.

Тема 7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу?Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу?Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу?Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем

Тема 8. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.

Тема 9. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.

Тема 10. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.

Тема 11. Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

Тема 12. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.

Тема 13. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.

Тема 14. Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов

Тема 15. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения

Тема 16. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.

Тема 17. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

Тема 18. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.	5	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.	5	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	5	3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.	5	4	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.	5	5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.	5	6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем	5	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.	5	8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.	5	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.	5	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.	5	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.	5	12	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
13.	Тема 13. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.	5	13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
14.	Тема 14. Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов	5	14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
15.	Тема 15. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения	5	15	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
16.	Тема 16. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.	5	16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
17.	Тема 17. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.	5	17	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
18.	Тема 18. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами	5	18	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Изучение данной дисциплины предполагает использование коллективных способов обучения, технологий личностно-ориентированного, проблемного, модульного и дифференцированного обучения. Для студентов, проявляющих повышенный интерес к изучению дисциплины, возможно применение технологий проектной деятельности и исследовательского обучения. В рамках изучения дисциплины имеют место также интерактивные формы обучения с применением информационных технологий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.

домашнее задание , примерные вопросы:

Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.

Тема 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.

домашнее задание , примерные вопросы:

Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.

Тема 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.

домашнее задание , примерные вопросы:

Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.

Тема 4. Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема 5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 6. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема 7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу?Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 8. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 9. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 10. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 11. Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 12. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема 13. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 14. Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 15. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 16. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 17. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 18. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Биологические аспекты нервной деятельности.
2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
4. Построения сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.
5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения.
6. Алгоритмы обучения, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
7. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.
8. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа.
9. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.
10. Радиальные базисные сети общего вида.
11. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.
12. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.
13. Радиальные базисные сети типа GRNN.
14. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.
15. Радиальные базисные сети типа PNN.
16. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.
17. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.
18. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.
19. Самоорганизующихся карты Кохонена.
20. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов
21. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения.
22. Рекуррентные нейронные сети Элмана.
23. Построения сетей управления движущимися объектами.
24. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.
25. Архитектуры рекуррентных нейронных сетей Хопфилда и специальные функции для их создания, взвешивания входов, накопления и активизации.

26. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

27. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами

7.1. Основная литература:

Компьютерные сети, Т. 1. Системы передачи данных, , 2011г.

Компьютерные сети, Т. 2. Сети ЭВМ, , 2011г.

3. Максимов Н. В. Компьютерные сети: Учебное пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 464 с. : <http://znanium.com/bookread.php?book=410391>

4. Кузин А. В. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=450375>

7.2. Дополнительная литература:

1. Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. - - М.: Физматлит, 2012. - 280 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5300

2. Яшин В. М. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.М. Яшин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 254 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=260728>

7.3. Интернет-ресурсы:

Введение в теорию нейронных сетей - <http://www.orc.ru/~stasson/neurox.html>

Нейронные сети - <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html>

Нейронные сети, нейроинформатика - <http://algolist.manual.ru/ai/neuro/index.php>

Портал искусственного интеллекта -

<http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/neural-networks.html>

Учебник "Нейронные сети" - <http://www.neuroproject.ru/neuro.php>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Нейронные сети и их приложения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Для проведения лекционных занятий и практических занятий по учебной дисциплине необходима аудитория оборудованная доской. Лекции проводятся в форме компьютерных презентаций, поэтому аудитория должна быть укомплектована настенным экраном или интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Гафаров Ф.М. _____

Гатауллин Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Галимянов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.