

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное федеральное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»
Кафедра «Информационных и управляющих систем»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника
по профилю Компьютерное моделирование

Благовещенск 2012

УМКД разработан к.т.н. Соловцова Л.А.
(степень, звание, фамилия, имя, отчество разработчиков)

Зав. кафедрой _____ /А.В. Бушманов /
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 200__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания УМС направления подготовки 230100.68 Информатика и
(указывается название специальности (направление подготовки))
вычислительная техника

№ _____ от «_____» _____ 201__ г.

Председатель УМС _____ /В.В. Еремина /
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Содержание

Рабочая программа учебной дисциплины	4
Методические указания по проведению практических занятий	10
Контроль знаний	14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Интеллектуальные системы» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного мышления.

Основной целью дисциплины «Интеллектуальные системы» является дать представление о прикладных программных средствах, основанных на нейронных сетях; дать представления об инструментальном ПО для обучения нейронных сетей и экспериментов с ними; подготовить магистрантов к использованию нейросетевых технологий в научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины «Интеллектуальные системы» :

- получить представление о разных моделях нейронных сетей, их особенностях;
- рассмотреть особенности решения задач с помощью нейронных сетей;
- получить представление о существующих прикладных системах, основанных на применении нейронных сетей;
- освоить этапы решения задач с помощью нейронных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина относится к базовой части цикла дисциплин направления (ДН(М)) Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «магистр»).

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной дисциплины необходимы для освоения дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла (Б.1) Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Интеллектуальные системы» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

общекультурными (ОК):

– способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменениям научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

профессиональными (ПК):

- по видам деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

– умение проводить анализ, синтез, оптимизацию решений с целью обеспечения качества объектов профессиональной деятельности (ПК-2);

проектная деятельность:

– способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их количественный и качественный анализ (ПК-6);

технологическая деятельность:

– умение применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием автоматизированных систем планирования и управления, осуществлять контроль уачества разрабатываемых программных продуктов (ПК-9);

В результате изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» студенты должны:

знать:

- принципы постановки задач для решения с помощью нейронных сетей;
- методы представления данных для обучения и использования нейронных сетей;
- методы обучения нейронных сетей и оценки качества обучения нейронной сети;
- этапы решения задач с помощью нейронных сетей.

уметь:

- выбирать и ставить задачу для решения ее нейронной сетью;
- выбирать модель нейронной сети для решения задачи.

владеть:

- терминологией по дисциплине;
- навыками работы в различных типах прикладных систем, основанных на использовании нейронных сетей;
- методами представления данных для обучения нейронной сети.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	18
В том числе:	-
Лекции	-
Практические занятия (ПЗ)	18
Семинары (С)	-
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (всего)	54
В том числе:	-
Курсовой проект (работа)	-
Расчетно-графические работы	-
Реферат	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	А
Общая трудоемкость час	72
зач. ед.	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Содержание разделов (тем) дисциплины****Раздел 1. Введение.**

Тема 1.1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины "Интеллектуальные системы". Основная литература по дисциплине и ее краткий анализ. Перспективы развития нейроинформатики

Раздел 2. Модели нейронных сетей.

Тема 2.1. Перцептроны. Многослойные перцептроны. Их разновидности: перцептроны с прямыми, перекрестными и обратными связями. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки и его модификации.

Тема 2.2. Модель Хопфилда и машина Больцмана. Нейронные сети с симметричными связями. Оценка состояния нейронной сети – энергетическая функция. Правило обучения Хебба. Метод “отжига”. Машина Больцмана. Ассоциативная память на основе моделей с симметричными связями.

Тема 2.3. Модели для классификации и кластеризации. Модель Кохонена. Модель Гроссберга-Карпентера. Их сравнение. Модель Гроссберга как модель детектора новизны.

Раздел 3. Применение нейронных сетей.

Тема 3.1. Постановка задачи и подготовка данных для обучения нейронной сети. Выбор задачи, которую можно решать с помощью нейронной сети. Особенности подготовки символьной и численной информации для нейронной сети. Выбор модели нейронной сети для решения задачи.

Тема 3.2. Оболочки для работы с нейронными сетями. Понятия об оболочках: Neural Bench, NeuroSolution, NeuroShell, NeuDesk, NeuroPro.

Тема 3.3. Прикладные системы, основанные на использовании нейронных сетей. Система для прогноза курса акций NeuroStock. Программа для анализа баз данных AnalDB.

5.2. Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин.	СРС	Всего час.
I	Введение.	-	2	-	-	2	4
1	Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины	-	2	-	-	2	4
II	Модели нейронных сетей.	-	8	-	-	25	33
1	Перцептроны. Многослойные перцептроны.	-	2	-	-	5	7
2	Модель Хопфилда и машина Больцмана.	-	2	-	-	15	17
3	Модели для классификации и кластеризации.	-	4	-	-	5	9
III	Применение нейронных сетей.	-	8	-	-	27	35
1	Постановка задачи и подготовка данных для обучения нейронной сети.	-	4	-	-	6	10
2	Оболочки для работы с нейронными сетями.	-	2	-	-	16	18
3	Прикладные системы, основанные на использовании нейронных сетей.	-	2	-	-	5	7
	итого	-	18			54	72

6. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции				Общее кол-во компетенций
		ОК1	ПК2	ПК6	ПК9	
1	Введение.	+	+	+		3
2	Модели нейронных сетей.			+	+	3
3	Применение нейронных сетей.			+	+	4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- лабораторные (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «магистр») должен составлять не менее 3,6 часов аудиторных занятий:

№	Раздел дисциплины	Форма (вид) образовательных технологий	Количество часов
1	Модели нейронных сетей.	Мультимедиа лекция	2
2	Применение нейронных сетей.	Коллективная генерация идей	1,6
	Всего по разделам		3,6

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

9.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

9.1.1 Контрольные вопросы допуска к выполнению лабораторных работ.

9.1.2 Отчеты о выполнении индивидуальных вариантов заданий лабораторных работ.

9.2, Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

9.2.1. Карточки с заданиями и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

9.2.2 СТО СМК 4.2.3.05-2011. Стандарт ФГБОУВПО «АмГУ». Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов), 2011. – 95 с.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс/ С.Хайкин; пер. с англ. ред. Н.Н. Куссуль, пер. с англ. А.Ю. Шелестова. – 2-е изд. испр. – М.: Вильямс. 2006. – 1104с.
2. Глухих И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие /И.Н.Глухих, 2010. – 110с.
3. Смоленцев Н.К. Matlab: программирование на Visual C#, Borland JBuilder, VBA/Н.К. Смоленцев. – М. ДМК Пресс; СПб: Питер. 2009. –456с. + 1эл.опт.диск(CD-ROM).

б) дополнительная литература

1. Андрейчиков, Александр Валентинович. Интеллектуальные информационные системы: учебник: Рек. Мин. обр. РФ / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова, 2004. - 424 с.
2. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей : Учеб. пособие для вузов: рек. УМО. Кн. 1, 2000. - 416с. с.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации./С. Осовский – М.: Финансы и статистика, 2002.- 334 с. (3 экз.)
4. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций/ Д.В. Смолин – М.: Физматлит, 2004.- 208 с. (15 экз.)
5. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений./А.Б.Барский – М.:Финансы и статистика. 2004. – 176с. (5экз)
6. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций – М.: Физматлит, 2004.- 208 с.
7. Головкин, Владимир Адамович. Нейронные сети: обучение, организация и применение: Учеб. пособие: Рек. УМО / В.А. Головкин; Общ. ред. А.И. Галушкин, 2001. - 256 с.

в) периодические издания

1. Информационно-управляющие системы
2. Информационные системы и технологии
3. Информационные технологии и вычислительные системы
4. Мир ПК + DVD

г) программное обеспечение и интернет ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iglib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которых собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний
2	http://www.internet-biblioteka.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которых собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия по информационным технологиям, программированию. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами

11.2 Лаборатории, оборудованные рабочими местами пользователей ЭВМ

11. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Семестровый модуль дисциплины						
№ п/ п	Раздел дисциплины	Виды контроля	Сроки выполнения (недели)	Максимальное кол-во баллов	Посещение, активность на занятиях	Максимальное кол-во баллов за модуль
1	Введение.	Контр.ра бота	3	15	1	15
2	Модели нейронных сетей.	Контрол ьная работа	4-7	10	1	20
			8-10	10	1	
3	Применение нейронных сетей.	Контрол ьная работа	11-14	15	1	25
			15-18	10	1	
4	Зачет					40
Итого						100

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие №1

Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
аудиторных – 2 часа
самостоятельная работа – 4 часов

План

1. Основная литература по дисциплине и ее краткий анализ.
2. Перспективы развития нейроинформатики

Задание

1. Используя форму Бэкуса-Наура выполнить описание операторов языка C++.

Контрольные вопросы

1. Что является объектом дисциплины?
2. Какие задачи решаются в нейроинформатике?
3. Назвать задачи, решаемые нейроинформатике?

Литературные источники.

- а) основная литература [1,2, 3]
- б)дополнительная литература [1, 2, 5, 7]
- в) периодические издания [1,2,3,]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

Практическое занятие №2

Перцептроны. Многослойные перцептроны.

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
аудиторных – 2 часа
самостоятельная работа – 4 часов

План

1. Перцептроны с прямыми, перекрестными и обратными связями.
2. Оценка состояния нейронной сети.
3. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции.
4. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки и его модификации.

Контрольные вопросы

4. Дать характеристику перцептонам с прямыми связями.
5. Дать характеристику перцептонам с перекрестными связями.
6. Дать характеристику перцептонам с обратными связями.
7. Как выполняется оценка состояния нейронной сети?
8. Привести алгоритм обучения обратным распространением ошибки?

Литературные источники.

- а) основная литература [1,2]

- б)дополнительная литература [1, 2]
- в) периодические издания [1,2,3,]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

Практическое занятие №3 **Модели для классификации и кластеризации.**

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
аудиторных – 2часа
самостоятельная работа – 4часов

План

1. Нейронные сети с симметричными связями.
2. Оценка состояния нейронной сети – энергетическая функция.
3. Правило обучения Хебба.
4. Метод “отжига”.
5. Машина Больцмана.
6. Ассоциативная память на основе моделей с симметричными связями.

Задание

2. Используя форму Бэкуса-Наура выполнить описание операторов языка C++.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой нейронная сеть с симметричными связями?
2. Как с помощью энергетической функции выполняется оценка состояния нейронной сети?
3. В чем суть метода “отжига”
4. Как на практике используется правило обучения Хебба?
5. Как функционирует машина Больцмана?

Литературные источники.

- а) основная литература [1, 3]
- б)дополнительная литература [3, 4]
- в) периодические издания [1,2,3,]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

Практическое занятие №4

Постановка задачи и подготовка данных для обучения нейронной сети.

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
аудиторных – 4часа
самостоятельная работа – 4часов

План

1. Модель Кохонена.
2. Модель Гроссберга-Карпентера.
3. Сравнение моделей.
4. Модель Гроссберга как модель детектора новизны.

Контрольные вопросы

6. Как выполняется подготовка данных для обучения нейронной сети?
7. В чем суть модели Кохонена и Гроссберга-Карпентера?
8. Выполнить сравнение модели Кохонена и Гроссберга-Карпентера.
9. Что представляет собой модель детектора новизны?

Литературные источники.

- а) основная литература [1,2]
- б)дополнительная литература [1, 2]
- в) периодические издания [1,2,3,]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

Практическое занятие №5
Оболочки для работы с нейронными сетями

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
 аудиторных – 4часа
 самостоятельная работа – 4часов

План

1. Выбор задачи, которую можно решать с помощью нейронной сети.
2. Особенности подготовки символьной и численной информации для нейронной сети.
3. Выбор модели нейронной сети для решения задачи.

Контрольные вопросы

10. Для решения каких задач используется нейронная сеть?
11. Что представляет собой программная оболочка для работы с нейронными сетями?
12. Каковы особенности подготовки символьной информации для нейронной сети?
13. Каковы особенности подготовки численной информации для нейронной сети?
14. Как выполняется выбор нейронной сети для решения задачи?

Литературные источники.

- а) основная литература [1,2]
- б)дополнительная литература [1, 2, 4, 7]
- в) периодические издания [1,2,3,4]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

Практическое занятие №6
Прикладные системы, основанные на использовании нейронных сетей

Объем часов, отводимых для выполнения практического занятия
 аудиторных – 2часа
 самостоятельная работа – 4часов

План

1. Понятие об оболочке: Neural Bench.
2. Понятие об оболочке NeuroSolution.
3. Понятие об оболочке NeuroShell.
4. Понятие об оболочке NeuDesk.
5. Понятие об оболочке NeuroPro.

Контрольные вопросы

15. Выполнить классификацию оболочек для работы с нейронными сетями.
16. Сравнить функциональные возможности оболочек NeuroShell и Neural Bench.
17. Дать характеристику оболочке NeuroPro.

Литературные источники.

- а) основная литература [1,2]
- б)дополнительная литература [2, 5, 7]
- в) периодические издания [1,2]
- г) программное обеспечение и интернет ресурсы [1, 2]

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Вопросы к зачету

1. Перцептроны с прямыми, перекрестными и обратными связями.
2. Оценка состояния нейронной сети.
3. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции.
4. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки и его модификации.
5. Нейронные сети с симметричными связями.
6. Оценка состояния нейронной сети – энергетическая функция.
7. Правило обучения Хебба.
8. Метод “отжига”.
9. Машина Больцмана.
10. Ассоциативная память на основе моделей с симметричными связями.
11. Модель Кохонена.
12. Модель Гроссберга-Карпентера. Их сравнение.
13. Модель Гроссберга как модель детектора новизны.
14. Выбор задачи, которую можно решать с помощью нейронной сети.
15. Особенности подготовки символьной и численной информации для нейронной сети.
16. Выбор модели нейронной сети для решения задачи.
17. Понятие об оболочке: Neural Bench.
18. Понятие об оболочке NeuroSolution.
19. Понятие об оболочке NeuroShell.
20. Понятие об оболочке NeuDesk.
21. Понятие об оболочке NeuroPro.
22. Перспективы развития нейроинформатики