

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
«20» сентября 2024 г., протокол № 1  
И.О. Заведующего кафедрой



Осипов Г.С.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б1.В.03 Нейронные сети**

Направление подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика

профиль  
*Искусственный интеллект и анализ данных*

Уровень высшего образования  
**МАГИСТРАТУРА**

Южно-Сахалинск  
2024 г.

## 1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий	ПКС-1.1 - Знает виды моделей бизнес-процессов, требования к информационной системе, виды архитектур ИС; технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.2 - Умеет разрабатывать модели бизнес-процессов, требования к информационной системе, архитектуру ИС, применять технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.3 – Владеет методами разработки модели бизнес-процессов, требований к информационной системе, архитектур ИС, технологиями программирования, тестирования и внедрения ИС
ПКС-3	Способен осуществлять организацию взаимодействия с заказчиком, планирования проекта ИС; руководить разработкой программного кода, верификацией и тестированием ИС	ПКС-3.1 - Знает методы организации взаимодействия с заказчиком, планирования проекта, разработки, верификации и тестирования ИС; ПКС-3.2 - Умеет применять методы организации взаимодействия с заказчиком, планирования проекта, разработки, верификации и тестирования ИС; ПКС-3.3 - Владеет методами организации взаимодействия с заказчиком, планирования проекта, разработки, верификации и тестирования ИС.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	. Основные понятия теории нейронных сетей.	ПКС-1, ПКС-3	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	ПКС-1, ПКС-3	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену
3.	Методы обучения нейронных сетей	ПКС-1, ПКС-3	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети.	ПКС-1, ПКС-3	Задания к лабораторным работам, контрольные вопросы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену
5.	Экзамен	ПКС-1, ПКС-3	вопросы к экзамену

### Лабораторное занятие №1 (4 ч.)

## Тема **Основные понятия теории нейронных сетей**

Вопросы для обсуждения:

1. История развития нейроинформатики.
2. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов.
3. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС. Соединение ИНС.
4. Многослойные ИНС.
5. Прямое произведение ИНС.
6. Примеры реализации
7. Написать программу, реализующую функционал искусственного нейрона

## Лабораторное занятие №2 (4 ч.)

### Тема **Стандартные архитектуры нейронных сетей**

Вопросы для обсуждения:

1. Частичная задача обучения.
2. Классификация алгоритмов обучения. 3
3. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры.
4. Персептрон Розенблатта.
5. Радиальная нейронная сеть.
6. Примеры реализации
7. : С помощью библиотеки keras и обучающих данных написать программу, способную классифицировать объекты на рисунке.

## Лабораторное занятие №3 (4 ч.)

### Тема **Методы обучения нейронных сетей.**

Вопросы для обсуждения:

1. Градиентные методы обучения нейронных сетей.
2. Методы первого порядка.
3. Эвристические методы обучения.
4. Методы второго порядка. Обучение без учителя.
5. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена.
6. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС
7. Особенности реализации.

## Лабораторное занятие №4 (6 ч.)

### Тема **Ассоциативные запоминающие нейронные сети**

Вопросы для обсуждения:

1. Сети с обратными связями. Модель Хопфилда.
2. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда.
3. Двухнаправленная ассоциативная память. Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации.
4. Основные понятия нечеткой логики. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткий вывод.
5. Нейро-нечеткие системы. Обучение нейро-нечетких систем
6. Особенности реализации.
7. С помощью библиотеки keras и обучающих данных написать программу, способную предсказать будущий курс валюты на рынке

1. Создайте лингвистическую шкалу для переменной «Скорость автомобиля» при условии, что минимальная скорость равна 0 км/ч, а максимальная 120 км/ч. Используйте не менее 4-х термов. Изобразите полученную шкалу.

2. Постройте функцию принадлежности нечеткого множества «высокий мужчина» на универсальном множестве {170, 175, 180, 185, 190, 195}.

Парные экспертные сравнения заданы следующей матрицей:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} (170 & 175 & 180 & 185 & 190 & 195) \end{matrix} \\ \begin{matrix} (170) \\ 175 \\ 180 \\ 185 \\ 190 \\ 195 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 & 1/6 & 1/8 & 1/9 \\ 2 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1/8 \\ 4 & 3 & 1 & 1/4 & 1/4 & 1/5 \\ 6 & 5 & 4 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 8 & 7 & 4 & 3 & 1 & 1 \\ 9 & 8 & 5 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

Нормализуйте полученное нечеткое множество, постройте графики функций принадлежности.

Форма контроля – *экзамен*

**Примерные вопросы к экзамену**

1. Биологический и искусственный нейрон.
2. Основные функции активации нейронов. Преимущества нейронных сетей.
3. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров.
4. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи.
5. Основные направления развития нейрокомпьютинга.
6. Персептрон Розенблата.
7. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба.
8. Теорема о сходимости алгоритма обучения персептрона для линейноразделимых множеств. Проблема исключающего «или».
9. Многослойный персептрон. Представление булевых функций.
10. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или».
11. Нейронные сети как универсальные аппроксиматоры.
12. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. Метод наискорейшего спуска.
13. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Понятие паралича сети и причины его возникновения.
14. Проблема овражности поверхности функционала ошибки и её частичное преодоление с помощью введения момента (инерциальной поправки).
15. Физический смысл момента. Обобщенное дельта-правило.
16. Эвристические приемы улучшения сходимости и качества градиентного обучения (нормализация, выбор функции активации, выбор начальных значений весов, порядок предъявления обучающих примеров, выбор величины шага, сокращение числа весов, выбивание из локальных минимумов, проблема переобучения и разделение выборки).
17. Методы упрощения структуры нейронной сети. Общие принципы обучения.
18. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов. Компоненты временного ряда.
19. Исследование временных рядов на основе коррелограммы.
20. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока).
21. Задачи, решаемые без учителя. Идея метода главных компонент.

22. Задача кластеризации данных. Основные метрики для количественных и неколичественных переменных.
23. Сети Кохонена, правила жесткой, справедливой и мягкой конкуренции.
24. Алгоритм обучения. Задача квантования данных.
25. Задача многомерной визуализации и самоорганизующиеся карты Кохонена.

### Критерии оценивания

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
коллоквиум	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (экзамен)			20	43
<b>Итого за семестр</b>			<b>60</b>	<b>100</b>

Составитель \_\_\_\_\_



Осипов Г.С., профессор кафедры информатики

«20» сентября 2024 г.