

Аннотация к рабочей программе дисциплины К.М.02.01 «Нейросетевые модели»

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (Технология программирования), курс 3, семестр 5.

Объем трудоемкости: 4 зачётные единицы (144 ч., из них – 102 ч. аудиторной нагрузки: лекционных 34 ч., лабораторных 34 ч., самостоятельной работы 34 ч.)

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (Технология программирования), в рамках которой преподается дисциплина. Целью освоения учебной дисциплины «Нейросетевые модели» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков разработки и использования нейросетевых технологий, реализующих инновационный характер в высшем профессиональном образовании.

Задачи дисциплины в соответствии с поставленной целью состоят в следующем:

1. Актуализация и развитие знаний в области нейросетевых технологий;
2. Применение научных знаний о нейросетевых технологиях в процессе математического обеспечения и администрирования информационных систем;
3. Проектирование нейросетевых технологий в информационных системах;
4. Развитие навыков нейросетевого моделирования информационных систем;
5. Овладение инновационными технологиями и навыками в области нейронных моделей.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Нейросетевые модели» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.В), изучается в 5-м семестре и использует разносторонние знания, полученные в предыдущих семестрах обязательной части (Б1.О) ООП бакалавриата.

Преподавание дисциплины ведется в виде лекций, лабораторных и самостоятельных занятий. Большая часть лекционного материала дается в интерактивном режиме. Основная цель лабораторных занятий – углубленное изучение нейросетевых методов и моделей.

Дисциплина «Нейросетевые модели» направлена на формирование знаний и умений обучающихся разрабатывать и использовать нейросетевые модели для обеспечения и администрирования информационных систем. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу нейронных систем; формирование компетенций в разработке и использовании нейросетевых моделей. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых, как к различным видам практической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 **Способен демонстрировать базовые знания математических и(или) естественных наук, программирования и информационных технологий**

ИД-1.ПК-1 **Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области построения математических моделей, программирования и информационных технологий**

знать: *Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*
 Возможности ИС
 Теория баз данных
 Основы программирования
 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
 Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*
 Применять методы анализа научно-технической информации

владеть: *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*
 Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
 Проектирование структур данных
 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
 Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ПК-1 **Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в конкретной проблемной области**

знать: *Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*
 Теория баз данных
 Основы программирования
 Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*
 Применять методы анализа научно-технической информации

владеть: *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*
 Проектирование структур данных
 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
 Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера

тера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ПК-2 **Способен определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений**

ИД-1.ПК-2 ***Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений***

знать: *Методологии и технологии проектирования и использования баз данных*

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Методы и средства проектирования программного обеспечения

Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*

Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ПК-2 ***Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС***

знать: *Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

Методы и средства проектирования программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Цели и задачи проводимых исследований и разработок

Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: *Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

владеть: *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

Проектирование программных интерфейсов

Разработка структуры программного кода ИС

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ПК-3 **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

ИД-1.ПК-3 **Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения**

знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

Языки программирования и работы с базами данных

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Современные объектно-ориентированные языки программирования

Современные структурные языки программирования

Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*

Кодировать на языках программирования

Верифицировать структуру программного кода

владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

Проектирование программных интерфейсов

Разработка структуры программного кода ИС

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Устранение обнаруженных несоответствий

ИД-2.ПК-3 **Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения**

знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

Языки программирования и работы с базами данных

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Современные объектно-ориентированные языки программирования

Современные структурные языки программирования

Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

- уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*
Кодировать на языках программирования
Верифицировать структуру программного кода
- владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*
Проектирование программных интерфейсов
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Устранение обнаруженных несоответствий
- ИД-4.ПК-3** ***Использует типовые методы контроля, оценки и обеспечения качества программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях***
- знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь: *Кодировать на языках программирования*
Верифицировать структуру программного кода
Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
- ПК-4** **Способен использовать знания современных программных средств, тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности**
- ИД-1.ПК-4** ***Проводит классификацию и осуществляет выбор современных инструментальных средств разработки прикладного программного обеспечения вычислительных средств и систем различного функционального назначения, с учетом тенденций развития функций и архитектур в соответствующих проблемно-ориентированных системах и комплексов***
- знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*
Современные структурные языки программирования
- уметь: *Проводить анализ исполнения требований*

владеть:	Вырабатывать варианты реализации требований
	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
ИД-2.ПК-4	Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
	Реализует приемы работы с современными инструментальными средствами, поддерживающими создание программных проблемно-ориентированных продуктов
	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
знать:	Современные структурные языки программирования
	Устранение обнаруженных несоответствий
	Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Содержание дисциплины: Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы/темы дисциплины, изучаемые в 5 семестре 3 курса очной формы обучения

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 1. Компоненты и представление нейронных сетей					
1.	Определение нейронной сети. Модель биологических нейронов.	4	1		1	1
2.	Базовая модель искусственного нейрона. Типы функций активации нейрона.	4	1		1	1
3.	Представление нейронных сетей с помощью графов.	4	1		1	1
	Раздел 2. Архитектура нейронных сетей					
4.	Однослойные нейросети прямого распространения.	4	1		1	1
5.	Многослойные нейросети прямого распространения.	4	1		1	1
6.	Рекуррентные нейросети.	4	1		1	1

	Раздел 3. Представление знаний нейронных сетей					
7.	Общие понятия представления знаний.	4	1		1	1
8.	Четыре правила представления знаний в нейросети.	4	1		1	1
	Раздел 4. Процессы обучения нейронной сети					
9.	Общие понятия обучения.	3	1		1	1
10.	Обучение на основе коррекции ошибок. Дельта-правило Видроу-Хоффа.	6	2		2	2
11.	Другие методы обучения нейросетей.	3	1		1	1
	Раздел 5. Однослойный персептрон и линейный адаптивный фильтр					
12.	Однослойный персептрон Розенблатта.	3	1		1	1
13.	Линейный адаптивный фильтр.	3	1		1	1
14.	Способы представления входного сигнала.	3	1		1	1
15.	Нейронная модель неизвестной динамической системы.	3	1		1	1
	Раздел 6. Методы оптимизации					
16.	Частные производные. Градиент функции.	6	2		2	2
17.	Оптимизация методом градиентного спуска.	6	2		2	2
	Раздел 7. Многослойный персептрон					
18.	Основные понятия. Отличительные признаки. Основные обозначения.	6	2		2	2
19.	Алгоритм обратного распространения для коррекции синаптических весов.	12	4		4	4
20.	Обучение. Два прохода вычислений. Функции активации в обучении.	6	2		2	2
21.	Скорость обучения. Последовательный и пакетный режимы обучения.	6	2		2	2
22.	Критерии останова обучения.	6	2		2	2
23.	Методы улучшения работы алгоритма обратного распространения.	6	2		2	2
ИТОГО по разделам дисциплины		102	34		34	34
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Курсовые работы: не предусмотрена.

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен.

Автор: Левченко Д.А., к.п.н., доцент КАДиИИ