

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.02 «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 харак-*

*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 систем и комплексов***
- знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Современные структурные языки программирования*
- уметь: *Проводить анализ исполнения требований*

*Вырабатывать варианты реализации требований*  
*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*  
 владеть: *Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*  
*Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями*

**ИД-2.ПК-4** *Реализует приемы работы с современными инструментальными средствами, поддерживающими создание программных проблемно-ориентированных продуктов*

знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Современные структурные языки программирования*

владеть: *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)	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Вне-ауди-тор-ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Раздел 1. Компоненты и представление нейронных сетей</b>					
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
	<b>Раздел 2. Архитектура нейронных сетей</b>					
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
	<b>Раздел 3. Представление знаний нейронных сетей</b>					
7.	Общие понятия представления знаний.	4	1		1	1
8.	Четыре правила представления знаний в нейросети.	4	1		1	1
	<b>Раздел 4. Процессы обучения нейронной сети</b>					
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
	<b>Раздел 5. Однослойный персептрон и линейный адаптивный фильтр</b>					
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
	<b>Раздел 6. Методы оптимизации</b>					
16.	Частные производные. Градиент функции.	6	2		2	2
17.	Оптимизация методом градиентного спуска.	6	2		2	2
	<b>Раздел 7. Многослойный персептрон</b>					
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
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>102</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>144</b>				

*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