

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института Математики и Информатики
Арамян Р.Г.

«21» ноя 2025, протокол № 9.1

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Neural Networks

Автор: Варданян Эдгар Араевич

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Машинное обучение и наука о данных

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Neural Networks» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков разработки и использования нейросетевых технологий, реализующих инновационный характер в высшем образовании.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля

1.3. Трудоемкость курса составляет **2** академических кредита, что эквивалентно **72** часам (1 академический кредит равен 36 часам). Итоговый контроль будет проведен в форме **зачета**.

1.4. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности

Курс связан с курсами по статистическим методам обработки данных, теории нечетких множеств и нечеткой логики, машинному обучению.

1.5. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ПК-2	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1	Знать теоретические основы и концептуальные модели в научных исследованиях
		ПК-2.2	Уметь анализировать и разрабатывать концептуальные и теоретические модели для проектной и производственной деятельности
		ПК-2.3	Владеть глубоким пониманием теоретических подходов и их практического применения в создании

			новых исследовательских проектов
ПК-11	Способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	ПК-11.1	Знать текущие тренды и развитие в области прикладной математики и информационных технологий
		ПК-11.2	Уметь проводить аналитические обзоры и оценки в данных областях
		ПК-11.3	Владеть навыками критического мышления и анализа для формулирования стратегических выводов и рекомендаций

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Предоставить студентам знания и практические навыки в области нейронных сетей, подготовить их к разработке и применению нейросетевых моделей в различных сферах.

Задачи:

1. Изучение теоретических основ и архитектур нейронных сетей.
2. Разработка навыков в области программирования и тренировки нейронных сетей.
3. Применение нейронных сетей для решения задач классификации, регрессии и других.
4. Анализ и оценка эффективности нейросетевых моделей.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад.	Распределение по семестрам					
		___	<u>2</u>	___	___	___	___

	часах	сем	сем	сем	сем.	сем	сем.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	32		32				
1.1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	32		32				
1.1.1.Лекции							
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	32		32				
Итоговый контроль			Зачет				

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семина-ры, часов	Лабор, часов
1	2	3	4	5	6
<i>МОДУЛЬ 1</i>	32		32		
Введение	1		1		
Раздел 1. Примеры из практики	8		8		
Тема 1.1 Классификация день-ночь	2		2		
Тема 1.2 Подтверждение лица	2		2		
Тема 1.3 Передача стиля	2		2		
Тема 1.4 Обнаружение слов в речи	2		2		
Раздел 2. Многослойный Perceptron	11		11		
Тема 2.1 Последовательная сеть прямого распространения	2		2		
Тема 2.1 Точность	2		2		
Тема 2.2 Функция ошибки	2		2		
Тема 2.3 Правило цепи	2		2		
Тема 2.4 Метод обратного распространения ошибки	3		3		
Раздел 3. Функция ошибки	1		1		
Тема 3.1 Функция ошибки	1		1		
Раздел 4. Переоснащение	6		6		
Тема 4.1 Перекрестная проверка	1		1		
Тема 4.2 Ранняя остановка	1		1		
Тема 4.3 Регуляризация	1		1		
Тема 4.4 Ансамбль (Ensembling)	1		1		

Тема 4.5 Dropout	1		1		
Тема 4.6 Сверточные сети	1		1		
Раздел 5. Рекуррентная нейронная сеть	4		4		
Тема 5.1 Исчезновение градиента	1		1		
Тема 5.2 GRU	1		1		
Тема 5.3 LSTM	1		1		
Тема 5.4 Transformers	1		1		
Раздел 6. Генеративно-сопоставительная сеть	1		1		
ИТОГО	32		32		

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Введение

Обзор основ нейронных сетей, их применение и значимость в современных технологиях.

Раздел 1. Примеры из практики

Тема 1.1 Классификация день-ночь: Использование нейронных сетей для автоматического определения времени суток на изображениях.

Тема 1.2 Подтверждение лица: Разработка системы распознавания лиц с использованием нейронных сетей.

Тема 1.3 Передача стиля: Применение нейросетей для изменения стиля изображений.

Тема 1.4 Обнаружение слов в речи: Использование нейронных сетей для распознавания и классификации слов в аудиозаписях.

Раздел 2. Многослойный Perceptron

Тема 2.1 Последовательная сеть прямого распространения: Обучение структуры и функционирования многослойных перцептронов.

Тема 2.2 Точность: Методы оценки точности моделей нейронных сетей.

Тема 2.3 Функция ошибки: Различные функции ошибок и их применения.

Тема 2.4 Метод обратного распространения ошибки: Детальное изучение алгоритма обратного распространения для обучения нейронных сетей.

Раздел 3. Функция ошибки

Тема 3.1 Функция ошибки: Глубокое понимание функций ошибок и их влияния на обучение моделей.

Раздел 4. Переоснащение

Тема 4.1 Перекрестная проверка: Техники для оценки производительности моделей.

Тема 4.2 Ранняя остановка: Методы предотвращения переобучения путём остановки обучения при первых признаках ухудшения производительности на валидационных данных.

Тема 4.3 Регуляризация: Использование различных форм регуляризации для улучшения обобщающей способности моделей.

Тема 4.4 Ансамбль: Принципы работы и применение ансамблевых методов.
Тема 4.5 Dropout: Техника предотвращения переобучения в нейронных сетях.
Тема 4.6 Сверточные сети: Изучение архитектур и применений сверточных нейронных сетей.

Раздел 5. Рекуррентная нейронная сеть

Тема 5.1 Исчезновение градиента: Анализ проблемы исчезновения градиента и способы её решения.
Тема 5.2 GRU: Функции и применение затворных рекуррентных единиц (GRU).
Тема 5.3 LSTM: Особенности и использование долгой кратковременной памяти (LSTM).
Тема 5.4 Transformers: Введение в трансформеры и их роль в обработке естественного языка.

Раздел 6. Генеративно-состязательная сеть

Изучение структуры и принципов работы генеративно-состязательных сетей (GANs), их применения в создании новых данных.

2.3.3. Краткое содержание практических занятий

Лабораторные работы: Студенты будут реализовывать различные архитектуры нейронных сетей, такие как многослойные перцептроны, сверточные и рекуррентные нейронные сети, используя программные инструменты и библиотеки, такие как TensorFlow или PyTorch.

Проекты: Разработка и реализация проектов на основе реальных данных, где студенты применяют нейронные сети для решения задач классификации, регрессии или прогнозирования.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М1	М2	М1	М2			
Вид учебной работы/контроля									
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>				0,7					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>									
Тест <i>(при наличии)</i>									
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>									
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>				0,3					
Реферат <i>(при наличии)</i>									
Эссе <i>(при наличии)</i>									
Проект <i>(при наличии)</i>									
<i>Другие формы (при наличии)</i>									
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0,3			
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0,7			
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей									
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1		

Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								
	$\Sigma = 1$							

3. Теоретический блок

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебник(и);

1. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова.– М. : Финансы и статистика, 2005.
2. Башмаков, А.И. Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие / А.И. Башмаков, И.А Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
3. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. – 864 с.
4. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации – М.: Финансы и статистика, 2007. – 345 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М. : Вильямс, 2006. – 1104 с.

4. Фонды оценочных средств

4.1. Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Устные опросы

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

- Изучение теоретического материала
- Активное участие в занятиях