

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.В.16 Нейросетевые технологии

Объем трудоемкости: 4 з.е.

Цели дисциплины: развитие у студентов компетенций в области анализа и интерпретации механизмов работы ключевых видов нейронных сетей, подготовки и обработки данных для эффективного нейросетевого моделирования, освоения методов генетической оптимизации, адаптации моделей к новым данным, увеличения разнообразия выборок посредством аугментации, объединения результатов моделей с использованием ансамблевых подходов, расчета и анализа показателей качества моделей, необходимых специалистам в сфере аналитики данных, разработки AI-решений, управления ML-инфраструктурой и руководстве проектами в области искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины: в соответствии с поставленной целью состоят в следующем:

1. Подготовка данных для нейросетевого моделирования, аугментация и ансамблирование данных
2. Анализ архитектур нейронных сетей (автокодировщики, графовые нейросети, неглубокие нейросети для работы с текстом и изображениями и т.д.).
3. Изучение методов адаптивного обучения и генетических алгоритмов.
4. Практическое освоение инструментов реализации нейронных сетей на фреймворках tensorflow и keras, в библиотеке Spektral.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Нейросетевые технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Данная дисциплина в качестве пререквизитов требует освоения следующих дисциплин: «Математические модели нейронных сетей» (основные алгоритмы обучения, функции активации, оптимизаторы, начальные знания об архитектурах SOM и RBF, интерпретируемости моделей, работа в jupyter notebook и google colab), «Технологии компьютерного зрения» (начальные сведения о работе с изображениями, фильтрации и задачах в CV, работа с gitlab), «Математический анализ» (основы дифференциального исчисления, интегральное исчисление и ряды, теория функций нескольких переменных), «Обработка данных на Python» (основы Python, работа с данными для подготовки обучающей выборки на Python), «Курс теории вероятностей» (распределения, матожидание, дисперсия и др. важные понятия), «Алгебра и геометрия» (операции с векторами и матрицами, системы линейных уравнений, проекции, ортогональность, преобразования координат). Постреквизитами выступают дисциплины, где продолжается изучение нейросетевых технологий и их применение на практике: «Глубокое обучение» (рассмотрение более сложных архитектур для работы с изображениями и текстом, освоение новых архитектур и техник глубокого обучения, реализация через pytorch, tensorflow, keras), «MLOps&DevOps» (внедрение нейросетей), «Методы искусственного интеллекта в задачах классификации» (применение на практике изученных архитектур в задачах классификации), «ИИ Финтех» (практическая реализация рассмотренных архитектур в финансовом секторе), «Искусственный интеллект в оценке рисков и разработке страховых продуктов» (внедрение нейросетей в процессы разработки страховых продуктов), «Генеративный искусственный интеллект» (более сложные архитектуры для работы с текстами и изображениями, работа с несколькими модальностями), «Технологии обработки языка, звуковых данных, включая распознавание и синтез речи» (применение на практике изученных принципов обучения, освоение новых архитектур для работы с текстами и аудио). Смежными дисциплинами, изучаемыми параллельно или логически близко, являются «Управление жизненным циклом ИИ-продукта» (применение изученных архитектур), «Машинное обучение» (подготовка данных, методы кластеризации).

Требования к уровню освоения дисциплины

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

Код, уровень и формулировка компетенции	Индикаторы	Уровни освоения индикаторов компетенции
MF-3 Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения,	MF-3.2 Применяет методы оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска	(С) Умеет настраивать гиперпараметры с использованием более сложных методов, таких как байесовская оптимизация, для

настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.	(grid search, random search) и байесовской оптимизации	улучшения производительности моделей и минимизации времени обучения.
ML-4 Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	ML-4.1 Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач	(C) Владеет инструментами очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных.
DL-1 Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей	(C) Задаёт скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных. Выбирает функцию потерь в зависимости от задачи и набора данных. Способен применять регуляризацию и прореживание. Выбирает размер пакета для стохастического градиентного спуска; понимает принцип градиентного спуска
	DL-1.2 Способен проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии	(C) Способен разрабатывать и/или применять самоорганизующиеся карты Кохонена. Способен разрабатывать RBF-сети (сети регуляризации, обобщенные RBF-сети)
	DL-1.5 Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с последовательностями, учитывая их уникальные свойства	(C) Понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях; применяет блоки RNN, GRU, LSTM для решения задач
	DL-1.6 Разрабатывает, адаптирует и внедряет генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей	(C) Модифицирует архитектуры под специфические требования; разрабатывает комплексные пайплайны обучения; применяет продвинутые техники - перенос обучения, генерация по нескольким примерам
	DL-1.9 Разрабатывает, адаптирует и внедряет трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию	(C) Понимает и применяет специфические архитектурные варианты для задач (например, вариант "энкодер-декодер" для перевода/суммаризации, вариант "только энкодер" для генерации); использует для работы с длинными

	обучения и промышленное развертывание	последовательностями эффективные схемы внимания (Linformer, Performer, Longformer, Sparse Transformers). Проводит детальный анализ ошибок модели, понимает типичные проблемы (смещение в данных/модели, переобучение) и применяет методы борьбы с ними (регуляризация, аугментация данных)
FC-5 Способен проводить фронтальные исследования в области безопасности, доверия и объяснимости	FC-5.2 Обеспечивает объяснения причин принятия тех или иных решений в результатах работы искусственного интеллекта	(C) Создает методы post-factum объяснения (интерпретации) непрозрачных методов искусственного интеллекта на основе нейронных сетей

Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Подготовка данных для нейросетевого моделирования	13	3		4	6
2.	Архитектуры нейронных сетей. Метрики	35	6		10	19
3.	Адаптивное обучение нейросетей	15	1		6	8
4.	Инструменты разработки нейросетей на TensorFlow и Keras	16	2		4	10
5.	Применение нейросетевых технологий в финансах	14	3		4	7
	Интерпретация результатов и повышение доверительности AI-моделей.	13	1		6	6
ИТОГО по разделам дисциплины		106	16		34	56
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к экзамену		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен.

Авторы: Казаковцева Е.В. – к. ф.-м. н., доцент КАДИИ