

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

К.М.01.01 «Нейросетевые модели»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Объем трудоемкости: 3 з.е.

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, в рамках которой преподается дисциплина. Цели дисциплины Нейросетевые модели:

- познакомить студентов с основными разделами искусственного интеллекта и видами нейронных сетей;
- научить студентов правильно выбирать архитектуру нейронной сети и параметры обучения в соответствии с поставленной задачей;
- научить студентов проводить предварительный анализ и подготовку обучающих данных для дальнейшего использования в нейронных сетях.

Задачи дисциплины в соответствии с поставленной целью состоят в следующем:

- изучить базовые понятия систем искусственного интеллекта, а также разделы ИИ;
- изучить основные задачи, решаемые нейронными сетями;
- познакомить студентов с основными этапами анализа и подготовки обучающих данных;
- изучить основные архитектуры нейросетей, алгоритмы их обучения и методы борьбы с переобучением;
- изучить библиотеки, необходимые при работе с нейросетями на Python (Numpy, Scikit learn, Matplotlib, Pandas, фреймворк PyTorch) и в системе Matlab.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Нейросетевые модели» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: Б1.О.04 Математический анализ, Б1.О.05 Алгебра и аналитическая геометрия, Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.О.41 Основы программирования на языке Python.

Требования к уровню освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем	
ИПК-2.3 ((40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в исследовании математических моделей в естественных науках	Знает: Отечественный и международный опыт в исследовании нейронных сетей
	Умеет: применять отечественный и международный опыт в исследовании нейронных сетей
	Владеет: трендами в сфере нейронных сетей
ИПК-2.5 (40.001 А/02.5 Зн.5) Теоретические основы и алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения	Знает: Теоретические основы и алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения
	Умеет: использовать алгоритмы обучения нейронных сетей
	Владеет: теоретическими основы и алгоритмами нейросетевого моделирования
ИПК-2.7 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в естественных науках	Знает: методы подготовки входных данных для нейросетевого моделирования
	Умеет: анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в естественных науках
	Владеет: навыками анализа входных данных для разработки нейронных сетей
ИПК-2.9 (У.3) Выбор, реализация алгоритмов,	Знает: методы адаптации и настройки алгоритмов

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
адаптация и настройка алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения	нейросетевого моделирования
	Умеет: Выбирать, реализовать алгоритмы, адаптировать и настраивать алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения
	Владеет: навыками подбора оптимальной архитектуры нейронной сети
ИПК-2.10 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке и проведении исследований новых математических моделей в естественных науках	Знает: методы проектирования структур данных при разработке и проведении исследований новых нейросетевых моделей
	Умеет: проектировать структуры датасетов для обучения нейронных сетей
	Владеет: навыками проектирования структур данных при разработке и проведении исследований новых нейросетевых моделей
ИПК-2.14 (Тд. 5) Навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений	Знает: как формализовать процессы и объекты для использования интеллектуальных программных решений
	Умеет: выполнять декомпозицию, формализацию процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений
	Владеет: Навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов	
ИПК-3.1 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов	Знает: методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации нейронных сетей
	Умеет: применять средства проектирования программного обеспечения при реализации нейронных сетей
	Владеет: методами проектирования программного обеспечения при реализации нейронных сетей
ИПК-3.2 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в разработке алгоритмов компьютерной математики	Знает: Современный отечественный и зарубежный опыт в разработке алгоритмов нейросетевого моделирования
	Умеет: применять современный отечественный и зарубежный опыт в разработке алгоритмов нейросетевого моделирования
	Владеет: трендами в сфере нейросетевого моделирования
ИПК-3.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в разработке современных алгоритмов компьютерной математики	Знает: Отечественный и международный опыт в разработке современных алгоритмов компьютерной математики
	Умеет: использовать отечественный и международный опыт при подборе алгоритма обучения
	Владеет: знаниями отечественного и международного опыта в разработке современных алгоритмов обучения нейронных сетей
ИПК-3.4 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения эффективно реализующих математически сложные алгоритмы	Знает: типовые архитектуры нейронных сетей (персептрон, автокодировщик, свёрточная, рекуррентная, LSTM, трансформер и т.д.)
	Умеет: использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения эффективно реализующих математически сложные алгоритмы
	Владеет: методами борьбы с переобучением
ИПК-3.5 (06.001 D/03.06 У.2) Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знает: методы оценки качества нейронных сетей
	Умеет: ориентироваться в современных алгоритмах нейросетевого моделирования, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет: алгоритмом transfer learning и умеет делать fine-tuning моделей
ИПК-3.7 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения	Знает: как разработать нейронные сети, изменять и согласовывать архитектуру программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Умеет: изменять и согласовывать архитектуру программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Владеет: навыками разработки математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ПК-6 Способен находить и извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.	
ИПК-6.1 (06.015 В/16.5 Зн.7) Источники актуальной научно-технической информации	Знает: источники актуальной научно-технической информации
	Умеет: искать источники актуальной научно-технической информации
	Владеет: источниками актуальной научно-технической информации в сфере нейросетевого моделирования
ИПК-6.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы сравнительного анализа с информацией извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.	Знает: Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы сравнительного анализа с информацией извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
	Умеет: получать информацию из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
	Владеет: методами получения информации из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
ИПК-6.3 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы на основе актуальной научно-технической информации, извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.	Знает: методы разработки документов на основе актуальной научно-технической информации
	Умеет: Разрабатывать документы на основе актуальной научно-технической информации, извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
	Владеет: методами получения информации из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
ИПК-6.4 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач с использованием актуальной научно-технической информации, извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.	Знает: Деятельность, направленную на решение задач аналитического характера
	Умеет: выбирать актуальные способы решения задач с использованием актуальной научно-технической информации, извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
	Владеет: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач с использованием актуальной научно-технической информации, извлеченной из электронных библиотек, информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных и т.п.
ПК-7 Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов	
ИПК-7.2 (3.1) Настройка необходимого окружения для работы с нейронными сетями	Знает: методы настройки необходимого окружения для работы с нейронными сетями

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет: устанавливать и настраивать необходимое программное окружение для работы с нейронными сетями
	Владеет: способами установки и настройки необходимого программного окружения для работы с нейронными сетями
ИПК-7.1 (У.1) Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Знает: методами разработки оригинальных алгоритмов и программных решений в области нейронных сетей с использованием современных технологий
	Умеет: разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные решения в области нейросетевого моделирования
	Владеет: методами разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
ИПК-7.3 (В.1) Владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций использованием современных технологий	Знает: библиотеки numpy, pandas, matplotlib, sklearn и фреймворк pytorch
	Умеет: работать с библиотеками и фреймворками для нейросетевого моделирования
	Владеет: навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций использованием современных технологий

Основные разделы дисциплины:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в ИИ. История, определение, структура, понятия	4	2			2
2.	Введение в нейросети. Метрики. Подготовка данных для подачи в нейросеть	8	4			4
3.	Оптимизаторы в нейронных сетях	4	2			2
4.	Методы борьбы с переобучением	4	2			2
5.	Популярные архитектуры нейронных сетей	10	6			4
6.	Нейронные сети в Matlab	18			8	10
7.	Нейронные сети на Python	57,8			24	33,8
ИТОГО по разделам дисциплины		105,8	16		32	57,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

Курсовые работы: не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет.

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