

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Направление и код подготовки/специальности 01.03.02 Прикладная
математика и информатика Современные методы машинного обучения и
компьютерного зрения/ ОФО (2025)

Наименование и код дисциплины: Б1.В.ДВ.02.01 «Генеративные нейронные сети»

Количество академических часов
(аудиторные/внеаудиторные): 68/56

Количество зачетных единиц: 4

Предварительные требования для изучения
дисциплины: нет

Уровень подготовки: бакалавриат

Язык обучения: русский

Вид занятий по дисциплине: лекции – 34 ак.час.,
лабораторные занятия – 34 ак.час.,
самостоятельная работа – 36 ак.час.

Курс/семестр: 4/осенний

Вид аттестации: зачет

Образовательные технологии: коммуникативного обучения, разноуровневого (дифференцированного) обучения, модульного обучения, информационно-коммуникационные технологии, использования компьютерных программ, Интернет-технологии, проектная технология, игровая технология, развития критического мышления.

Краткая аннотация к содержанию дисциплины:

Сформировать у студентов систематизированные знания и практические навыки в области проектирования, разработки, адаптации, оптимизации и промышленного внедрения генеративных нейронных сетей для работы с текстом, изображениями, видео и мультимодальными данными..

Изучить математические основы, архитектуры и алгоритмы обучения современных генеративных моделей (VAE, GAN, Diffusion Models, Autoregressive Models).

Освоить инструментарий для работы с генеративными моделями (PyTorch, Hugging Face, Diffusers, ComfyUI) и современные техники их адаптации (Fine-Tuning, LoRA, QLoRA, Дистилляция) и оптимизации (Прунинг, Квантование).

Сформировать навыки полного цикла разработки: от анализа требований и подготовки данных до обучения, оценки, оптимизации и развертывания генеративных моделей в составе информационных систем.

Развить способность к критическому анализу научных статей, постановке и проведению экспериментов, а также к генерации идей для модификации и создания новых архитектур генеративных сетей.

Темы лекционных и семинарских занятий:

1. Введение в генеративные модели
2. Вариационные автоэнкодеры (VAE)
3. Состязательные сети (GAN)
4. Авторегрессионные и трансформерные модели для генерации
5. Диффузионные модели
6. Диффузионные модели. Ускорение и контроль
7. Мультимодальные генеративные модели
8. Генерация видео. Особенности временной согласованности
9. Модели Qwen. Multimodal Diffusion Transformer (MMDiT)
10. Модели Wan. Mixture of experts
11. Модели ESRGAN, Real-ESRGAN
12. Методы эффективного дообучения
13. Сжатие и ускорение нейронных сетей
14. Обучение с подкреплением для генерации (RLHF)
15. Оценка качества генеративных моделей
16. Этика, безопасность и легальность генеративных моделей
17. Промышленное внедрение и фронтис исследований

Полученные компетенции:

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

Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов

Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей

Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей

Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ

Способен дообучать, адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения

Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики

Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей