МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.05 ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Разработка программного обеспечения для обработки и анализа пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий Стрельцов А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	05.11.2025, № 12-25

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения

ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов

ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче

ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов Владеть: ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

			ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания Уметь: ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом Владеть: ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения

		Уметь: ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний Владеть: ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов
	Базовый	ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом

		ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам
	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

		ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

	ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов
Хорошо	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов

	ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний
Удовлетворительно	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в искусственные нейронные сети	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
2	Фреймворк Keras/TensorFlow для глубокого обучения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
3	Сверточные нейронные сети (CNN)	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
4	Методы регуляризации и оптимизации	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
5	Transfer Learning и современные архитектуры	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
6	Автоэнкодеры и сегментация	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
7	Генеративные модели	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
8	Детекция и классификация объектов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
9	Обработка естественного языка с нейронными сетями	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
10	Развертывание нейросетевых моделей с FastAPI и Streamlit	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в форме тестирования с целью итоговой оценки освоенных знаний и компетенций.

Форма и критерии оценки доводятся до сведения студентов преподавателем до начала зачета. Студентам будет предложен тест, состоящий из двадцати вопросов. На выполнение всей работы отводится шестьдесят минут, в течение которых запрещается использование любых вспомогательных материалов и электронных устройств.

Итоговая оценка выставляется на основании количества правильных ответов. Для получения оценки «отлично» необходимо верно ответить на 90-100% вопросов, что соответствует 18-20 правильным ответам. Оценка «хорошо» ставится за 70-89% правильных ответов (14-17), в то время как для оценки «удовлетворительно» достаточно показать результат в 55-69% (11-13 правильных ответа). Результат ниже 55% правильных ответов признается неудовлетворительным.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в искусственные нейронные сети
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 1.2. Построение простой нейросети в среде Google Colaboratory
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 2. Фреймворк Keras/TensorFlow для глубокого обучения
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 2.2. Обучение нейронной сети для задач регрессии
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.3. Обучение нейронной сети для задач классификации
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 3. Сверточные нейронные сети (CNN)
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 3.2. Обучение CNN для обработки изображений
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 4. Методы регуляризации и оптимизации
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 4.2. Dropout и BatchNormalization
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 5. Transfer Learning и современные архитектуры
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 5.3. Практическое применение Transfer Learning
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Автоэнкодеры и сегментация
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 6.2. Применение автоэнкодеров

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.3. Семантическая сегментация изображений
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 7. Генеративные модели
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 7.1. Генеративно-состязательные сети (GAN)
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.2. Модификации и применения GAN
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 8. Детекция и классификация объектов
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 8.3. Использование YOLOv9 для детекции и классификации
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 9. Обработка естественного языка с нейронными сетями
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 9.3. Большие языковые модели (LLM)
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 10. Развертывание нейросетевых моделей с FastAPI и Streamlit
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 10.3. Разработка интерактивных веб-приложений со Streamlit
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Вопросы/Задания:

1. Ко входному изображению размером 28×28 пикселей применяется свёрточный фильтр размером 3×3 с шагом (stride) 1 и без дополнения (padding). Каков размер (в пикселях по одной стороне) полученной карты признаков?

2. Как называется архитектура рекуррентного слоя, обрабатывающая длинные последовательности при помощи отдельного состояния ячейки (cell state) и трёх управляющих вентилей – входного, выходного и вентиля забывания?

3. Полносвязный (Dense) слой нейросети принимает на вход 100 признаков и содержит 50 нейронов. Сколько обучаемых параметров (весов и смещений) содержит этот слой?

4. Как называется метрика оценки качества семантической сегментации, вычисляемая как отношение площади пересечения предсказанной и эталонной масок к площади их объединения?

5. Дополните предложение термином:

Метод регуляризации, на каждом шаге обучения случайным образом отключающий (обнуляющий) часть выходов нейронов слоя, чтобы снизить переобучение за счёт предотвращения чрезмерной совместной адаптации нейронов, называется _____.

6. Опишите принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки при обучении многослойной нейронной сети.

7. Объясните, почему одна и та же свёрточная архитектура (последовательность свёрточных и pooling-слоёв, извлекающая признаки изображения) может использоваться для принципиально разных задач – классификации всего изображения, семантической сегментации и обнаружения объектов, и что при этом меняется от задачи к задаче.

8. Опишите принцип работы батч-нормализации (Batch Normalization) и объясните, за счёт чего она ускоряет и стабилизирует обучение нейронной сети.

9. Объясните принципиальное отличие вариационного автоэнкодера (VAE) от обычного автоэнкодера, и какую новую возможность это отличие даёт.

10. Опишите, как происходит совместное обучение генератора и дискриминатора в генеративно-состязательной сети (GAN), и объясните, в чём заключается проблема «коллапса мод» (mode collapse).

11. Расположите этапы построения и обучения нейросетевой модели в библиотеке Keras в правильной последовательности.

1. Компиляция модели с указанием оптимизатора, функции потерь и метрик качества.
2. Определение архитектуры модели (последовательности слоёв) через Sequential или Functional API.
3. Оценка качества обученной модели на тестовой выборке методом evaluate().
4. Получение предсказаний модели на новых данных методом predict().
5. Обучение модели на обучающей выборке методом fit() в течение заданного числа эпох.

12. Расположите этапы применения переноса обучения (transfer learning) с последующей тонкой настройкой (fine-tuning) к новой задаче в правильной последовательности.

1. Загрузка модели, предварительно обученной на большом стороннем наборе изображений.
2. «Разморозка» части слоёв предобученной модели.
3. Замена выходной части («головы») модели на новую, соответствующую числу классов целевой задачи.
4. Оценка итогового качества модели на тестовой выборке целевой задачи.
5. «Заморозка» весов предобученной части модели и обучение только новой выходной части на целевых данных.
6. Дообучение размороженных слоёв вместе с выходной частью с малой скоростью обучения.

13. Расположите этапы обучения шумоподавляющего автоэнкодера (denoising autoencoder) в правильной последовательности.

1. Искусственное зашумление исходных «чистых» обучающих изображений.
2. Пропускание зашумлённого изображения через кодировщик и декодировщик автоэнкодера.
3. Сбор набора «чистых» изображений без искажений.
4. Обучение сети минимизировать разницу между восстановленным изображением и исходным «чистым» изображением.

14. Расположите этапы обработки изображения одним типовым блоком свёрточной нейросети в правильной последовательности.

1. Применение функции активации к результату свёртки.
2. Применение свёрточных фильтров ко входному изображению и получение карт признаков.
3. Уменьшение пространственного размера карт признаков слоем пулинга.

15. Расположите этапы обнаружения объектов одноэтапным (single-shot) детектором, таким как YOLO, в правильной последовательности.

1. Разбиение входного изображения на регулярную сетку ячеек.
2. Предсказание для каждой ячейки набора ограничивающих рамок с координатами, классом и вероятностью присутствия объекта.
3. Однократный проход изображения через свёрточную сеть.
4. Отбрасывание рамок с низкой вероятностью присутствия объекта по порогу.
5. Устранение дублирующихся рамок, указывающих на один и тот же объект, методом Non-Maximum Suppression.

16. Установите соответствие между функцией активации и её характерным свойством.

ReLU - Сжимает входное значение в диапазон (−1, 1), центрирована относительно нуля, но подвержена затухающему градиенту на больших по модулю значениях входа
Sigmoid - Обнуляет все отрицательные входные значения, оставляя положительные без изменений; вычислительно проста, но может приводить к «умиранию» части нейронов
Tanh - Преобразует вектор произвольных чисел в вектор вероятностей, суммирующихся к единице; применяется в выходном слое для многоклассовой классификации
Softmax - Сжимает любое входное значение в диапазон (0, 1); при больших по модулю значениях входа даёт близкий к нулю градиент

17. Установите соответствие между методом оптимизации и его принципом работы.

SGD - Сочетает адаптивную скорость обучения для каждого параметра с накоплением momentum (инерции) предыдущих градиентов
Adam - Обновляет параметры в направлении, противоположном градиенту функции потерь, вычисленному на небольшой случайной подвыборке данных
RMSprop - Адаптирует скорость обучения каждого параметра, деля её на скользящее среднее квадратов недавних градиентов

18. Установите соответствие между архитектурой свёрточной сети и её ключевой особенностью.

ResNet - Единообразное использование только маленьких сверточных фильтров 3×3, расположенных последовательно друг за другом
VGG - Совместное масштабирование глубины, ширины и разрешения сети по единому правилу
DenseNet - Остаточные связи (skip-connections), позволяющие сигналу «перепрыгивать» через один или несколько слоёв
EfficientNet - Облегчённая архитектура с разделяемыми свёртками, ориентированная на мобильные устройства
MobileNet - Каждый слой напрямую связан со всеми предыдущими слоями внутри блока

19. Установите соответствие между архитектурой и задачей, для решения которой она в первую очередь предназначена.

Автоэнкодер - Попиксельная классификация изображения (семантическая сегментация)
U-Net - Генерация новых объектов через состязательное обучение генератора и дискриминатора
GAN - Обучение сжатому представлению данных без учителя, на основе задачи восстановления входа
Vision Transformer (ViT) - Обработка изображения как последовательности непересекающихся патчей при помощи механизма внимания

20. Установите соответствие между инструментом развёртывания ML-моделей и его назначением.

FastAPI - Формат для переноса обученной модели между разными фреймворками глубокого

обучения
Streamlit - Библиотека валидации структуры и типов входящих данных запроса
Pydantic - Создание REST API, принимающего запросы и возвращающего предсказания модели по сети
ONNX - Создание интерактивного веб-интерфейса для демонстрации работы модели без написания фронтенд-кода