

Паспорт
оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Глубокое обучение в проектировании

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ²
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3} , ИД-3 _{ПК-3} , ИД-1 _{ПК-4} , ИД-1 _{ПК-5} , ИД-2 _{ПК-5}	1
Зачет с оценкой	ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3} , ИД-3 _{ПК-3} , ИД-1 _{ПК-4} , ИД-1 _{ПК-5} , ИД-2 _{ПК-5}	2

Утверждено на заседании кафедры «Вычислительная техника»
протокол №3 от «11» октября 2021 года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Святов

¹ Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

² Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

Выполнение лабораторных работ

1. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	8 работ
Формат проведения результатов	Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	Рекомендуется представлять выполненную лабораторную работу в виде совокупности двух документов – ноутбука в формате .ipynb и pdf файла-отчета, оформленного в системе Latex. Приведенный код должен быть аккуратно оформлен и прокомментирован для удобства его проверки. В случае включения графического материала в файлы, их содержание должно быть читаемо и понятно.

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³

Показатель качества исполнения работы	Балл (по 100-балльной шкале)
Лабораторная работа выполнена в полном объеме и в срок; результаты работы программы корректны на тестовых примерах или проведен требуемый вычислительный эксперимент; результаты работы представлены преподавателю; исполнитель может объяснить действия команд программы и внести простые изменения в алгоритм по требованию преподавателя.	90-100
Лабораторная работа выполнена практически в полном объеме и в срок; результаты работы программы корректны на тестовых примерах или проведен требуемый вычислительный эксперимент; результаты работы представлены преподавателю; исполнитель может объяснить действия команд программы, возникают проблемы с быстрой модификацией алгоритмов по требованию преподавателя.	60-89
Работа выполнена не в полном объеме (программа работает некорректно); исполнитель может объяснить действия команд	40-59

³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

программы, однако не может модифицировать код по требованию преподавателя.	
Работа не выполнена или выполнена не в полном объеме (не проведены заданные вычислительные эксперименты); результаты работы не представлены преподавателю или представлены с существенным нарушением срока; исполнитель не может объяснить действия команд программы и не может внести простые изменения в алгоритм по требованию преподавателя.	0

3. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Определение тональности текста с помощью простой рекуррентной нейронной сети

С помощью анализа настроений можно определить отношение (например, настроение) человека к тексту, взаимодействию или событию. Поэтому сентимент-анализ относится к области обработки естественного языка, в которой смысл текста должен быть расшифрован для извлечения из него тональности и настроений.

Спектр настроений обычно подразделяется на положительные, отрицательные и нейтральные категории. С использованием анализа настроений можно, например, прогнозировать мнение клиентов и их отношение к продукту на основе написанных ими обзоров. Поэтому анализ настроений широко применяется к обзорам, опросам, текстам и многому другому.

Датасет IMDb состоит из 50 000 обзоров фильмов от пользователей, помеченных как положительные (1) и отрицательные (0).

Рецензии предварительно обрабатываются, и каждая из них кодируется последовательностью индексов слов в виде целых чисел.

Слова в обзорах индексируются по их общей частоте появления в датасете. Например, целое число «2» кодирует второе наиболее частое используемое слово.

50 000 обзоров разделены на два набора: 25 000 для обучения и 25 000 для тестирования.

Задание: Реализовать простую рекуррентную нейронную сеть для анализа тональности описанного датасета. Произвести их сравнительный анализ.

Лабораторная работа 2. Определение тональности текста с помощью сети LSTM

Задание: Реализовать нейронную сеть LSTM для анализа тональности описанного датасета. Произвести сравнительный эффективности структуры с результатами выполнения лабораторной работы 1.

Лабораторная работа 3. Обучение сверточной нейронной сети на небольшом наборе данных

Набор данных «Dogs vs. Cats» был создан в ходе состязаний по распознаванию образов. Этот набор содержит 25 000 изображений кошек и собак (по 12 500 для каждого класса) общим объемом 543 Мбайт (в сжатом виде).

Задание: Реализовать и обучить сверточную нейронную сеть на описанном датасете. Задача сети – произвести классификацию изображений и кошками и собаками. Применить прием расширения данных с целью улучшения качества классификации сети.

Лабораторная работа 4. Модели автокодировщиков для распознавания рукописных букв

Датасет NotMNIST – это набор данных для распознавания изображений рукописных букв от А до J. Он включает в себя 70 000 полутонных изображений размера 28 на 28 пикселей букв А до J в общей сложности в 10 категориях, по 6 000 изображений в каждой категории.

Задание: Реализовать и обучить модель автокодировщика для распознавания рукописного текста. Реализовать модель выделения шума из изображения рукописного символа.

Лабораторная работа 5. Реализация ограниченной машины Больцмана для распознавания рукописных цифр

Датасет MNIST – объёмная база данных образцов рукописного написания цифр. Данные состоят из заранее подготовленных примеров изображений, на основе которых проводится обучение и тестирование систем. База данных была создана после переработки оригинального набора чёрно-белых образцов размером 20x20 пикселей NIST. Датасет содержит 60000 изображений для обучения и 10000 изображений для тестирования.

Задание: Реализовать и обучить модель нейронной сети с архитектурой ограниченной машины Больцмана для распознавания рукописного текста.

Лабораторная работа 6. Реализация генеративной состязательной сети

Задание: Реализовать и обучить модель генеративной состязательной сети для датасета MNIST из лабораторной работы 5.

Лабораторная работа 7. Модели трансформеры для автоматического перевода

Проект <http://www.manythings.org/anki/> содержит датасеты с парами переводов с английского языка на различные мировые языки.

Задание: Реализовать и обучить модель трансформера для автоматического перевода текста с одного языка на другой.

Лабораторная работа 8. Сегментация изображений

Датасет The Oxford-IIIT Pet содержит 37 классов собак и кошек с примерно 200 изображениями для каждого класса. Набор данных содержит метки в виде ограничительных рамок и масок сегментации. Общее количество изображений в наборе данных составляет чуть более 7 000.

Задание: Реализуйте и обучите структуру U-net для сегментации изображений кошек и собак.

Зачет с оценкой

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену (зачету с оценкой)	11 вопросов
Количество вопросов в билете	2 вопросов
Наличие задач в билете	нет
Формат проведения	Устно и письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	Зачет по билетам проводится, как правило, для тех обучающихся, которые не смогли своей текущей работой в семестре продемонстрировать высокую активность и хорошие результаты. Цель подготовки к ответам на вопросы билетов – закрепление базовых теоретических понятий дисциплины, а также типовых практико-ориентированных знаний и навыков в рассматриваемой области.

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
Обучающийся при текущей работе в семестре проявил высокую активность и продемонстрировал высокие результаты выполнения заданий (>92 по 100-балльной шкале); зачет рекомендуется выставить на основе краткого итогового собеседования по тем вопросам, которые вызвали у обучающегося наибольший интерес	Отлично
Обучающийся при текущей работе в семестре проявил активность, но продемонстрировал нестабильные результаты выполнения заданий; ответы на вопросы на зачете представляются достаточно полными	Хорошо
Обучающийся при текущей работе в семестре проявил низкую активность и продемонстрировал невысокие результаты выполнения заданий (<80 по 100-балльной шкале); ответы на вопросы на зачете не обладают полнотой, но обучающийся в целом понимает основные положения теоретического	Удовлетворительно

курса и имеет общее представление о способах решения практических задач в рассматриваемой области	
Обучающийся при текущей работе в семестре проявил низкую активность и продемонстрировал невысокие результаты выполнения заданий; ответы на вопросы на зачете демонстрируют непонимание обучающимся основных положений теоретического курса и отсутствие общего представления о способах решения практических задач в рассматриваемой области	Неудовлетворительно

3. Вопросы

1. Что такое глубокое обучение? Истоки возникновения (связь с биологией).
2. Примеры задач, которые решаются с использованием глубокого обучения. Задачи компьютерного зрения: классификация изображений с большим числом категорий, детектирование объектов, семантическая сегментация изображений.
3. Классификация моделей по способу обучения. Обучение с учителем: многослойные полностью связанные сети, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. Обучение без учителя: автокодировщик, машина Больцмана.
4. Многослойные полностью связанные сети. Общая структура модели. Слои, функции активации и функции ошибки.
5. Библиотеки глубокого обучения. Разработка сети, соответствующей логистической регрессии, на примере задачи распознавания рукописных цифр.
6. Сверточные нейронные сети. Структура модели. Возможные слои (свертка, pooling, dropout, Local Contrast Normalization, Batch Normalization и другие). Функции активации (сигмоидальные, ReLU). Функции ошибки.
7. Рекуррентные нейронные сети и их развитие. Общая структура модели. Полностью рекуррентная нейронная сеть.
8. Автокодировщик и стек автокодировщиков. Применение метода обратного распространения ошибки для обучения сети.
9. Развернутые нейронные сети. Ограниченная машина Больцмана.
10. Генеративные состязательные сети. Сети для маломерных представлений. Машинный перевод.
11. Задача семантической сегментации. U-net