

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Нейросетевые технологии в системах автоматизации»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какая функция НЕ относится к преобразующим функциям нейронов?

А) сигмоидальная функция

Б) гиперболический тангенс

В) линейная функция

Г) функция Дирихле

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы) ПК-3

2. Что является основным преимуществом нейросетевых систем управления?

А) высокая скорость обработки данных

Б) способность к самообучению

В) простота реализации

Г) низкая требовательность к вычислительным ресурсам

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3

3. Какой метод используется для предотвращения переобучения нейронной сети?

- А) метод градиентного спуска
- Б) метод стохастического градиента
- В) метод регуляризации
- Г) метод случайного поиска

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

4. Что такое функция потерь в контексте нейросетевых технологий?

- А) функция, описывающая архитектуру сети
- Б) функция, измеряющая качество предсказаний
- В) функция активации
- Г) функция скорости обучения

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Сопоставьте функцию активации в нейронных сетях с её характеристикой:

Характеристика функции активации	Функция активации
1) максимальное значение между 0 и x ($f(x) = \max(0, x)$)	А) сигмоида
2) S-образная кривая от 0 до 1	Б) ReLU
3) непрерывная функция от -1 до 1	В) гиперболический тангенс
4) преобразует вектор в распределение вероятностей	Г) Softmax

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы) ПК-3

2. Установите соответствие между проблемой и методом её решения при обучении нейронных сетей:

проблема	методом решения
1) недообучение	А) dropout
2) переобучение	Б) уменьшение скорости обучения
3) взрыв градиентов	В) увеличение количества эпох
4) замирание градиентов	Г) batch normalization

Правильный ответ

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

3. Сопоставьте архитектуру нейронной сети с её применением:

архитектура нейронной сети	применение
1) CNN	А) генерация изображений
2) LSTM	Б) сжатие данных
3) Autoencoder	В) анализ временных рядов
4) GAN	Г) распознавание образов

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы) ПК-3

4. Установите соответствие между термином нейросетевых технологий и его определением:

Реализация метода защиты	Метод защиты
1) алгоритм настройки параметров модели	А) эпоха
2) один проход по всем данным	Б) мини-батч
3) метод предотвращения переобучения	В) регуляризация
4) часть обучающего набора	Г) оптимизатор

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	А	В	Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов обучения нейронной сети:

- А) Инициализация весов
- Б) Прямая передача сигнала
- В) Обновление весов
- Г) Расчёт ошибки
- Д) Обратная передача ошибки:

Правильный ответ: А, Б, Г, Д, В

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

2. Установите правильную последовательность архитектур нейронных сетей в порядке увеличения их сложности:

- А) Перцептрон
- Б) Сверточная нейронная сеть (CNN)
- В) Сеть прямого распространения (FFNN)
- Г) Рекуррентная нейронная сеть (RNN):

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3

3. Установите правильную последовательность элементов архитектуры нейронной сети для классификации изображений по нескольким классам дефектов некоторой детали:

А) полносвязный слой (fully connected layer)

Б) сверточный слой (convolutional layer)

В) функция активации softmax

Г) пулинг слой (pooling layer)

Д) входной слой (input layer)

Правильный ответ: Д, Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы) ПК-3

4. Установите правильную последовательность элементов архитектуры нейронной сети для классификации дефектов работы агрегата по звуковым сигнатурам:

А) спектральный анализатор

Б) сверточный слой

В) рекуррентный слой

Г) слой с функцией softmax

Д) полносвязный слой

Правильный ответ: А, Б, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. В архитектуре нейронных сетей _____ слой используется для уменьшения размерности входных данных и извлечения важных признаков.

Правильный ответ: сверточный

Компетенции (индикаторы) ПК-3

2. При обучении нейронной сети _____ распространение ошибки – это алгоритм корректировки весов связей между нейронами, который минимизирует разницу между фактическим и желаемым выходом.

Правильный ответ: обратное

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

3. _____ – это самый известный набор данных, который содержит 60 000 обучающих и 10 000 тестовых изображений рукописных цифр размером 28x28 пикселей, широко используемый для обучения и тестирования систем классификации изображений.

Правильный ответ: MNIST

Компетенции (индикаторы) ПК-3

4. _____ – это компонент нейронной сети, который отвечает за изменение скорости обучения в зависимости от прогресса тренировочного процесса.

Правильный ответ: планировщик

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. _____ – это функция активации в нейросетевых технологиях, преобразующая входные данные в значения от 0 до 1, полезна для бинарной классификации.

Правильный ответ: сигмоида / логистическая функция / sigmoid / logistic

Компетенции (индикаторы) ПК-3

2. _____ – это функция активации в нейросетевых технологиях, возвращающая 0 для отрицательных значений и само значение для неотрицательных.

Правильный ответ: ReLU / Rectified Linear Unit / выпрямленная линейная единица

Компетенции (индикаторы) ПК-3

3. _____ – это вариант градиентного спуска, обновляющий параметры после обработки небольшой части тренировочных данных.

Правильный ответ: SGD / стохастический градиентный спуск / мини-батч градиентный спуск

Компетенции (индикаторы) ПК-3

4. _____ – это метод регуляризации, случайно обнуляющий некоторые нейроны во время тренировки.

Правильный ответ: дропаут / dropout

Компетенции (индикаторы) ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Объясните, почему при оценке качества классификатора недостаточно использовать только метрику ассигасу. Какие альтернативные метрики вы бы предложили и в каких случаях?

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Использование только метрики ассигасу – доли правильных прогнозов, для оценки качества классификатора может быть недостаточным по нескольким причинам. Например, проблема несбалансированных данных, если классы сильно различаются по размеру, то высокий уровень ассигасу может быть достигнут просто за счет правильного предсказания большинства случаев доминирующего класса (пример: при диагностике работоспособности оборудования, ассигасу 99,9% может быть достигнута простым предсказанием «нарушений в работе нет» для всех случаев). Второй – не учитывается стоимость ошибок, при котором разные типы ошибок могут иметь различное значение в реальных приложениях.

Альтернативные метрики и их применение:

Метрика точность, с отношением верно предсказанных положительных случаев к общему числу предсказанных положительных.

Метрика полнота, характеризующая долю фактически положительных случаев, правильно предсказанных моделью.

Метрика F1-score – гармоническое среднее между метриками точности и полноты.

Метрика специализация, дающая долю верно классифицированных отрицательных случаев.

Метрика Log Loss, которая оценивает уверенность модели в правильных ответах.

Критерии оценивания:

- дана характеристика метрики accuracy;
- показаны возможные ошибки при применении метрики accuracy;
- предложено две и более метрик, отличающихся от accuracy;
- ответ имеет четкую структуру.

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

2. Опишите основные этапы подготовки данных для нейронной сети, включая нормализацию и аугментацию. Почему эти этапы важны для успешного обучения?

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Основные этапы подготовки данных для нейронной сети: сбор данных (получение или генерация репрезентативных данных из достоверных источников), очистка данных (удаление дубликатов, исправление ошибок, устранение аномалий и выбросов), обработка пропущенных значений (при необходимости, например, для связных и временных рядов), нормализация и стандартизация (приведение данных к единому масштабу), кодирование категориальных переменных (one-hot кодирование, преобразование категорий в числовой формат), разделение выборки (например, обучающую и тестовую), аугментация данных (создание новых вариантов существующих данных).

Нормализация и аугментация играют ключевую роль в успешном обучении нейронных сетей по нескольким причинам. Нормализация дает: ускорение сходимости: градиенты становятся более стабильными, оптимизатор быстрее находит минимум функции потерь, модель становится менее чувствительной к масштабу входных данных, улучшается способность к обобщению на новых данных.

Аугментация данных дает увеличение разнообразия, что помогает модели увидеть разные варианты одного и того же объекта, что в свою очередь

улучшает обобщающую способность. Хорошая аугментация при ограниченном наборе входных данных способствует предотвращению переобучения, за счет увеличения размера обучающей выборки. Для изображений аугментацией могут служить: повороты, сдвиги, масштабирование, яркость, цветность и т.п.

Критерии оценивания:

- перечислено более двух этапов подготовки данных;
- показано назначение нормализации данных;
- показано назначение аугментации данных;
- ответ имеет четкую структуру.

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

3. Объясните, почему при обучении глубоких нейронных сетей важно использовать мини-батчи вместо обучения на всей выборке сразу. Какие проблемы это помогает решить?

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Использование мини-батчей при обучении нейронных сетей имеет несколько важных преимуществ по сравнению с обучением на всей выборке сразу: оптимизация памяти (при обработке всего набора данных сразу требуется хранить в памяти ошибки для каждой выборки), ускорение сходимости (частые обновления параметров модели помогают быстрее достичь оптимального решения, мини-батчи обеспечивают более разнообразную информацию на каждой итерации, что позволяет избежать «застревания» в локальных минимумах), более раннее получение результатов, чтобы можно раньше оценить производительность модели, и отследить процесс обучения, при необходимости внести корректировки.

Отдельно можно выделить, что для GPU-вычислений, важно использовать мини-батчи, чтобы удобнее вести параллельную обработку данных, что может дать значительный прирост скорости.

Наиболее критичным, с точки зрения обучения, использование всего датасета может привести к «застреванию» в плохих локальных минимумах. От эпохи к эпохе loss-функция, особенно основанная на среднеквадратичных отклонениях, будет давать слишком малые значения, для преодоления локального барьера.

Критерии оценивания:

- отмечена важность оптимизации памяти;
- сделан акцент на «застревание» в локальных минимумах;
- ответ имеет четкую структуру.

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

4. Опишите основные методы борьбы с переобучением нейронных сетей. В каких случаях следует применять каждый из них?

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Переобучение возникает, когда модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные и теряет способность к обобщению на новых примерах. Рассмотрим основные методы борьбы с этой проблемой:

Батч-нормализация – нормализация входных данных для каждого слоя так, чтобы они имели нулевое математическое ожидание и единичную дисперсию. Хорошо показывает себя при работе с глубокими сетями.

Метод ансамблей – создание нескольких моделей и объединение их предсказаний. Рекомендуется применять, когда требуется высокая точность.

Ранняя остановка – прекращение обучения на оптимальной итерации до начала переобучения. При наличии четких признаков переобучения, когда важно сохранить обобщающую способность.

Dropout – случайное исключение нейронов из сети на определенных итерациях обучения. Когда нужно предотвратить сильную зависимость от конкретных нейронов.

Рекомендации по выбору метода для простых архитектур:

- начать с dropout;
- добавить батч-нормализацию для ускорения обучения.

Рекомендации по выбору метода для сложных архитектур:

- начать с комбинации методов;
- для повышения точности применить ансамбли;
- если ничего не помогает, применить раннюю остановку для контроля

процесса

Критерии оценивания:

- указана батч-нормализация;
- описан принцип ранней остановки;
- предложено применить dropout;
- ответ имеет четкую структуру.

Компетенции (индикаторы) ПК-2, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Нейросетевые технологии в системах автоматизации» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий

Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников