

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 11:05:23
Уникальный программный ключ:
04c19ed80fb98f5b6cb77a486b9a8788b8372428



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нейронные сети» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Информационные системы и интеллектуальные технологии» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Нейронные сети»**

**Направление подготовки (специальность)
09.03.04 «Программная инженерия»**

**Направленность (профиль)
«Информационные системы и интеллектуальные технологии»**

**Присваиваемая квалификация
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная**

**Год набора
2025**

Челябинск, 2025 г.

09.03.04 Программная инженерия, Информационные системы и интеллектуальные технологии, бакалавр, *Нейронные сети*, 2025, очная

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

Председатель Ученого совета
института информационных
технологий

согласовано

Ю. В. Петриченко

Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

И. о. заведующего кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

А.В. Мельников

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	6
3.1. Виды оценочных средств	6
3.2. Содержание оценочных средств	10
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	13
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	13
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	13
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций	13



1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность: Информационные системы и интеллектуальные технологии

Дисциплина: Нейронные сети

Семестры: 8

Форма промежуточной аттестации: зачет

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Нейронные сети» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знание методов использования инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек; знаком с содержанием Единого реестра российских программ ОПК-2.2. Умеет выбирать и использовать инструментальные средства, готовое программное обеспечение и библиотеки ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и сетевых коммуникаций	Знать: основы современных технологий проектирования интеллектуального ПО; принципы построения и функционирования интеллектуального ПО; Уметь: проектировать и создавать интеллектуальное ПО; Владеть: владеть фундаментальными знаниями по основам теории ИНС и практическими навыками проектирования ИНС;
ПК-1	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, современных языков программирования, технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем,	Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные



		современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса	программные средства для решения профессиональных задач. ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ПК-4	Способность выбирать и применять методы и инструменты для решения задач машинного обучения	ПК-4.1. Знать основные алгоритмы машинного обучения, методы предобработки данных, инструменты и библиотеки для машинного обучения и их основные функции ПК-4.2. Уметь анализировать задачу и обосновывать выбор конкретного метода машинного обучения в зависимости от типа данных и цели анализа. ПК-4.3. Владеть навыком интеграции разных методов и инструментов в одном проекте для решения комплексных задач машинного обучения	Знать: - Основные математические методы, используемые в анализе данных. - Принципы и методы машинного обучения для анализа данных. Уметь: - Применять математические методы для анализа данных. - Использовать алгоритмы машинного обучения для анализа данных. Владеть: - Навыками применения математических методов и алгоритмов машинного обучения для анализа данных. - Методами интерпретации результатов анализа данных.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-2.1. Демонстрирует знание методов использования инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек; знаком с содержанием Единого реестра российских программ Знать: основы современных технологий проектирования интеллектуального ПО; принципы построения и функционирования интеллектуального ПО;	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей	Тест ,эссе	Практическая работа, тест
2	ОПК-2.2. Умеет выбирать и использовать инструментальные средства, готовое программное обеспечение и библиотеки Уметь: проектировать и создавать интеллектуальное ПО;	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей	Тест ,эссе	Практическая работа, тест
3	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель	Тест ,эссе	Практическая работа, тест



	задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и сетевых коммуникаций Владеть: владеть фундаментальными знаниями по основам теории ИНС и практическими навыками проектирования ИНС;	нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей		
4	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей	Тест, эссе	Практическая работа, тест
5	ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель	Тест, эссе	Практическая работа, тест



	<p>системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций</p> <p>Уметь:</p> <p>обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	<p>нейронных сетей</p> <p>Раздел 3. Градиентный спуск</p> <p>Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки</p> <p>Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии</p> <p>Раздел 6. Переобучение и регуляризация</p> <p>Раздел 7. Функция Softmax</p> <p>Раздел 8. Сверточные нейронные сети</p> <p>Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети</p> <p>Раздел 10. История развития нейронных сетей</p>		
6	<p>ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса</p> <p>Владеть:</p> <p>методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-</p>	<p>Раздел 1. Введение</p> <p>Раздел 2. Модель нейронных сетей</p> <p>Раздел 3. Градиентный спуск</p> <p>Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки</p> <p>Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии</p> <p>Раздел 6. Переобучение и регуляризация</p> <p>Раздел 7. Функция Softmax</p> <p>Раздел 8. Сверточные</p>	Тест	Практическая работа, тест



	коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей		
7	ПК-4.1. Знать основные алгоритмы машинного обучения, методы предобработки данных, инструменты и библиотеки для машинного обучения и их основные функции Знать: -Основные математические методы, используемые в анализе данных. - Принципы и методы машинного обучения для анализа данных.	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей	Тест	Практическая работа, тест
8	ПК-4.2. Уметь анализировать задачу и обосновывать выбор конкретного метода машинного обучения в зависимости от типа данных и цели анализа. Уметь: - Применять математические методы для анализа данных. - Использовать алгоритмы машинного обучения для анализа данных.	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей	Тест	Практическая работа, тест
9	ПК-4.3. Владеть навыком интеграции разных методов и инструментов в одном проекте для решения комплексных задач машинного обучения Владеть:	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей Раздел 3. Градиентный спуск Раздел 4. Метод обратного	Тест	Практическая работа, тест



- Навыками применения математических методов и алгоритмов машинного обучения для анализа данных. - Методами интерпретации результатов анализа данных.	распространения ошибки Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии Раздел 6. Переобучение и регуляризация Раздел 7. Функция Softmax Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей		
--	---	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

- Составить мини-отчет/ эссе на тему «Качество распознавания и скорость обучения нейронной сети». Для этого постарайтесь ответить на следующие вопросы:

1) Какие, на ваш взгляд, параметры применяемого метода обучения, влияют на качество обучения нейронной сети? Опишите предполагаемый характер влияния.

2) Влияет ли топология сети на качество ее обучения? Опишите предполагаемый характер влияния.

Используя написанную ранее программу для распознавания рукописных цифр, создайте и обучите несколько нейронных сетей. Создаваемые сети должны иметь разную топологию. Для каждой сети попытайтесь подобрать оптимальные параметры для запуска процедуры обучения методом градиентного спуска.

- База тестовых вопросов

1 Нейронная сеть, в которой каждый нейрон в узле решетки связан только с ближайшими нейронами, называется:

- а) слабосвязная нейронная сеть;
- б) циклическая нейронная сеть;
- в) многослойная нейронная сеть;
- г) полносвязная нейронная сеть.

2 Как называется нейронная сеть, в которой выходной сигнал передается от слоя к слою только в направлении от входного слоя сети к выходному.

- а) рекуррентная нейронная сеть;
- б) нейронная сеть прямого распространения;
- в) нейронная сеть с обратными связями;
- г) рециркуляционная нейронная сеть.

3 Как называется элемент формального нейрона, определяющий связи между



нейронами и выполняющий умножение компонент передаваемого входного сигнала на соответствующие веса?

- а) нелинейный оператор;
- б) синапс;
- в) сумматор;
- г) точка ветвления.

4 Какой вид обучения нейронной сети предполагает, что в качестве обучающих примеров сети используются только входные значения?

- а) обучение с учителем;
- б) обучение без учителя;
- в) смешанное обучение;
- г) дельта-правило.

5) Какая из следующих систем выполняет задачу поиска по ключевым словам в базах текстовой информации:

- а) система когнитивной графики
- б) гипертекстовая система
- в) экспертная система
- г) самообучающиеся системы

6) Какая из следующих систем позволяет осуществлять интерфейс пользователя с ИИС с помощью графических образов:

- а) система когнитивной графики
- б) гипертекстовая система
- в) экспертная система
- г) самообучающиеся системы

7) Какая из следующих систем способна делать логические выводы на основании знаний предметной области:

- а) система когнитивной графики
- б) гипертекстовая система
- в) экспертная система
- г) самообучающиеся системы

8) Какая из следующих систем основана на использовании методов автоматической классификации примеров обучающей выборки:

- а) система когнитивной графики
- б) гипертекстовая система
- в) экспертная система
- г) самообучающиеся системы

9) В какой из следующих систем происходит обобщение от частного к общему:

- а) нейронные сети
- б) индуктивные системы
- в) системы, основанные на прецедентах
- г) информационные хранилища

10) В какой из следующих систем происходит построение зависимостей между входными и выходными данными:

- а) нейронные сети
- б) индуктивные системы
- в) системы, основанные на прецедентах
- г) информационные хранилища



- Практическая работа

1. Создать и обучить нейронную сеть, которая будет способна решать логическую задачу исключающего «ИЛИ». Проверить работоспособность нейронной сети.

2. Создать и обучить нейронную сеть, которая будет способна определять направление циклического сдвига четырехпозиционного двоичного кода. Проверить работоспособность нейронной сети.

3. Построить и обучить нейронную сеть, которая могла бы решать задачу распознавания символов. Произвести тестирование нейронной сети при добавлении шума.

4. Создать и обучить нейронную сеть, предназначенную для анализа временных серий заданной размерности и отражающую структуру данных серий. Осуществить прогноз значений будущих элементов временных серий



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в виде тестирования. Тест содержит 9 равнозначных вопросов и рассчитан на 45 мин. Дается две попытки. Вторая попытка не зависит от первой. Количество баллов равно количеству правильных ответов на вопросы теста.

Остальные баллы накапливаются за выполнение 6 практических работ (по 4 балла каждая) и 4 тестирований (по 3 балла за каждый)

Список вопросов:

1. Биологический нейрон
2. Персептрон
3. Градиент
4. Шаги алгоритма обратного распространения
5. Отличительные свойства перекрестной энтропии
6. Регуляризация L1 vs L2
7. Альтернативные функции активации
8. Характеристики различных функций активации
9. Сверточные нейронные сети

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Тест формируется в системе электронного обучения MOODLE.

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся

Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %.

Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты только промежуточной аттестации:

Менее 60 – не зачтено;

60-100 – зачтено.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий, средний и базовый уровни сформированности компетенций соответствуют оценке зачтено:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне;

- знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;



- студент умеет применять на практике знания, полученные в рамках изучения дисциплины
 - формируются навыки использования теоретических и практических разделов дисциплины для решения задач профессиональной деятельности;
2. Низкий уровень соответствует оценке незначительно.