

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 10:57:11
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f5b6c077a486b9a8788b8372324



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нейросетевые технологии» по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности «Интеллектуальные технологии» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Нейросетевые технологии»

Направление подготовки (специальность)
02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Направленность (профиль)
«Интеллектуальные технологии»

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора
2025

Челябинск, 2025 г.

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
Интеллектуальные технологии, магистр, *Нейросетевые технологии, 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	9
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	12
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	12
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	12
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	12



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нейросетевые технологии» по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности «Интеллектуальные технологии» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность: Интеллектуальные технологии

Дисциплина: Нейросетевые технологии

Семестры: 3

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Нейросетевые технологии» 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 применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знание компьютерных/суперкомпьютерных методов, методов использования инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек; знаком с содержанием Единого реестра российских программ ОПК-2.2. Демонстрирует умения выбирать и использовать компьютерные/суперкомпьютерные методы, инструментальные средства, готовое программное обеспечение и библиотеки ОПК-2.3. Имеет практический опыт анализа и интеграции различных инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек при решении задач профессиональной деятельности.	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-4	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, используя методы машинного обучения и искусственного интеллекта; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных	ПК-4.1. Обладает знаниями методов и алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, средств и технологий сбора, обработки и представления данных ПК-4.2. Демонстрирует умения выбора методов машинного обучения и технологий анализа данных, технологий	Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения



		разработки алгоритмических и программных решений исходя из требований к решению прикладных задач ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных.	
ПК-6	Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии	ПК-6.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий параллельной обработки данных, библиотек и пакетов программ ПК-6.2. Демонстрирует умения разрабатывать программного обеспечение с использованием языков и технологий программирования, электронных библиотек, баз данных, сетевых технологий и операционных систем ПК-6.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, библиотек и пакетов программ, систем управления базами данных и технологий параллельной обработки данных.	Знать: основы построения и функционирования искусственных нейронных сетей (ИНС); основные аспекты проблем построения и функционирования искусственных нейронных сетей; разновидности и функциональные особенности методов искусственного интеллекта; Уметь: создавать интеллектуальные системы; Владеть: владеть технологией обработки, информации с использованием ИНС; владеть практическими навыками работы с современными системами разработки ИНС для различных аппаратных платформ;



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 компьютерных/суперкомпьютерных методов, 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. Демонстрирует умения выбирать и использовать компьютерные/суперкомпьютерные методы, 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 анализа	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель	Тест	Практическая работа, тест



	<p>и интеграции различных инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: владеть фундаментальными знаниями по основам теории ИНС и практическими навыками проектирования ИНС;</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>		
4	<p>ПК-4.1. Обладает знаниями методов и алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, средств и технологий сбора, обработки и представления данных</p> <p>Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</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 нейронные сети</p> <p>Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети</p> <p>Раздел 10. История развития нейронных сетей</p>	Тест	Практическая работа, тест
5	<p>ПК-4.2. Демонстрирует умения выбора методов машинного обучения и технологий анализа данных, технологий разработки алгоритмических и программных решений исходя из требований к решению прикладных задач</p> <p>ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах</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>	Тест	Практическая работа, тест



	интеллектуального анализа данных. Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Раздел 8. Сверточные нейронные сети Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети Раздел 10. История развития нейронных сетей		
6	ПК-6.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий параллельной обработки данных, библиотек и пакетов программ Знать: основы построения и функционирования искусственных нейронных сетей (ИНС); основные аспекты проблем построения и функционирования искусственных нейронных сетей; разновидности и функциональные особенности методов искусственного интеллекта;	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
7	ПК-6.2. Демонстрирует умения разрабатывать программного обеспечение с использованием языков и технологий программирования, электронных библиотек, баз данных, сетевых технологий и операционных систем Уметь: создавать интеллектуальные системы;	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-6.3. Имеет практический опыт использования операционных систем,	Раздел 1. Введение Раздел 2. Модель нейронных сетей	Тест	Практическая работа, тест



современных языков программирования, библиотек и пакетов программ, систем управления базами данных и технологий параллельной обработки данных. Владеть: владеть технологией обработки информации с использованием ИНС; владеть практическими навыками работы с современными системами разработки ИНС для различных аппаратных платформ;	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		
--	--	--	--

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:

- слабосвязная нейронная сеть;
- циклическая нейронная сеть;
- многослойная нейронная сеть;
- 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.

- рекуррентная нейронная сеть;
- 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

Экзамен 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

Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.

Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %

Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.

Неудовлетворительно: 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 удовлетворительно;

60-74 – удовлетворительно.

75-84 – хорошо.

85-100 – отлично.

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 уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне;



- знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки отлично;
 - 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. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
- предполагает формирование компетенций на среднем уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки хорошо;
 - студент умеет применять знания, полученные в рамках изучения дисциплины, для решения задач профессиональной деятельности;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на базовом уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;
4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.