

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:27:13
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

МИНОБРНАУКИ России			
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Б1.В.04 Современные нейросетевые технологии

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
Математическое моделирование и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 4 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) Математическое моделирование и искусственный интеллект

Дисциплина Б1.В.04 Современные нейросетевые технологии

Семестр изучения: 2

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Б1.В.04 Современные нейросетевые технологии» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК 2.1: уметь проектировать и реализовывать искусственные нейронные сети ПК 2.1: владеть навыком применения современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей	Знать: принципы функционирования искусственных нейронных сетей и методов их обучения; современные нейросетевые технологии Уметь: уметь использовать средства разработки и проектирования искусственных нейронных сетей Владеть: решения практических задач с применением глубокого обучения

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
-------------------------------	---	--	---------	---------------	----------------------------------

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 5 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

согласно ФГОС		РПД п.2.2)			
ПК-2: Способен исследовать и разрабаты- вать архитектуру систем искусственно го интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструмента льных средств систем искусственно го интеллекта	1.1 Знать принципы функционирования искусственных нейронных сетей и методов их обучения; современные нейросетевые технологии	Раздел 1. Глубокие сети; Раздел 2. Тонкости обучения глубоких моделей; Раздел 3. Обучение без учителя; Раздел 4. Перенос обучения глубоких нейронных сетей	2	№1-19	База вопросов к зачету
	1.2 Уметь уметь использовать средства разработки и проектирования искусственных нейронных сетей				
	1.3 Владеть решения практических задач с применением глубокого обучения				

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые лабораторные работы:

- Реализация метода обратного распространения ошибки для двухслойной полностью связанной нейронной сети
Цель: настоящей работы состоит в том, чтобы изучить метод обратного распространения ошибки для обучения глубоких нейронных сетей на примере двухслойной полностью связанной сети (один скрытый слой).
Задачи:
 - 1.1. Вывод математических формул для вычисления градиентов функции ошибки по параметрам нейронной сети и формул коррекции весов.
 - 1.2. Проектирование и разработка программной реализации.
 - 1.3. Тестирование разработанной программной реализации.
- Разработка полностью связанной нейронной сети
Цель настоящей работы состоит в том, чтобы получить базовые навыки работы с одной из библиотек глубокого обучения (Caffe, Torch, TensorFlow или

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 6 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

MXNet на выбор студента) на примере полностью связанных нейронных сетей.

Задачи:

2.1. Разработка программ/ скриптов для подготовки тренировочных и тестовых данных в формате,

который обрабатывается выбранной библиотекой.

2.2. Разработка нескольких архитектур полностью связанных нейронных сетей (варьируются количество слоев и виды функций активации на каждом слое) в формате, который принимается выбранной библиотекой.

2.3. Обучение разработанных глубоких моделей.

3. Разработка сверточной нейронной сети
Цель настоящей работы состоит в том, чтобы построить архитектуру сверточной нейронной сети, которая позволяет решать практическую задачу с высокими показателями качества.

Задачи:

3.1. Разработка нескольких архитектур сверточных нейронных сетей (варьируются количество слоев и виды функций активации на каждом слое) в формате, который принимается выбранной

библиотекой глубокого обучения.

3.2. Обучение разработанных глубоких моделей

3.3. Тестирование обученных глубоких моделей.

4. Разработка рекуррентных нейронных сетей
Цель настоящей работы состоит в том, чтобы построить архитектур рекуррентных нейронных сетей, которые позволяют решить практическую задачу с высокими показателями качества.

Задачи:

4.1. Разработка нескольких архитектур рекуррентных нейронных сетей.

4.2. Обучение разработанных глубоких моделей.

4.3. Тестирование обученных глубоких моделей.

5. Начальная настройка весов полностью связанных и сверточных нейронных сетей

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы использовать методы обучения без учителя для настройки начальных значений весов сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ.

Задачи:

5.1. Выбор архитектур нейронных сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ.

5.2. Выбор методов обучения без учителя для выполнения настройки начальных значений весов сетей

5.3. Применение методов обучения без учителя к выбранному набору сетей.

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 7 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

6. Применение переноса обучения для решения задачи, поставленной во второй лабораторной работе

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы исследовать возможности переноса обучения для решения целевой задачи, выбранной изначально для выполнения практических работ.

Задачи:

6.1. Поиск исходной задачи (близкой по смыслу к целевой задаче) и поиск натренированной модели для решения исходной задачи.

6.2. Выполнение трех типов экспериментов по переносу знаний (типы экспериментов описаны в лекции).

6.3. Сбор результатов экспериментов.

База вопросов к зачету:

1. Многослойный перцептрон (Multiple Layer Perceptron, MLP). Общая структура модели.

Слои, функции активации и функции ошибки.

2. Оптимизационная постановка задачи обучения многослойной нейронной сети.

Метод

обратного распространения ошибки (Back Propagation, BP). Стохастический градиентный

спуск (Stochastic Gradient Descent, SGD).

3. Настраиваемые параметры метода. Пример влияния параметров метода на скорость

сходимости и результаты работы сети.

4. Сверточные нейронные сети. Структура модели. Возможные слои (свертка, pooling, dropout, Local Contrast Normalization, Batch Normalization и другие). Функции

активации

(сигмоидальные, ReLU). Функции ошибки.

5. Оптимизационная постановка задачи обучения сверточной нейронной сети.

Метод

обратного распространения ошибки для сверточных нейронных сетей. Пример простейшей сверточной нейронной сети; влияние параметров метода обучения.

6. Определение числа обучаемых параметров. Оценка объема памяти, необходимой для

хранения сети. Принципы построения и оптимизации сверточных сетей.

7. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Проблемы оптимизации нейронных сетей.

8. Основные алгоритмы: стохастический градиентный спуск; импульсивный метод;

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 8 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

метод

Нестерова.

9. Стратегии инициализации параметров.

10. Алгоритмы с адаптивной скоростью обучения: AdaGrad; RMSProp; Adam.

11. Стратегии оптимизации и метаалгоритмы.

12. Обзор библиотек глубокого обучения. Открытые библиотеки глубокого обучения:

Библиотека Caffe .Пример разработки сети, обучения и тестирования сети.

Библиотека

Torch . Библиотека TensorFlow (Python).

13. Рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Network, RNN) и их развитие.

Общая

структура модели. Полностью рекуррентная нейронная сеть. Проблемы обучения рекуррентных сетей. Развертывание рекуррентной сети во времени и адаптация метода

обратного распространения ошибки. Примеры простейших сетей: сеть Эльмана, сеть Хопфилда, сеть LSTM. Пример использования рекуррентных нейронных сетей к задаче

распознавания цифр.

14. Рекурсивные нейронные сети.

15. Двухнаправленные рекуррентные нейронные сети. Глубокие двухнаправленные рекуррентные нейронные сети. Длинные рекуррентные нейронные сети с короткой памятью.

16. Автокодировщик и стек автокодировщиков. Применение метода обратного распространения ошибки для обучения сети.

17. Разверточные нейронные сети. Ограниченная машина Больцмана. Глубокая машина

Больцмана (Deep Boltzmann machine, DBM). Пример применения для начальной настройки параметров модели. Глубокая доверительная сеть .

18. Перенос обучения (transfer learning) глубоких нейронных сетей.

19. Виды экспериментов: Полное обучение параметров всех слоев сети с произвольной

начальной инициализацией; Обучение всех слоев параметров всех слоев сети с начальной

инициализацией, полученной в результате обучения модели для решения исходной задачи;

Обучение только последних слоев (измененных) сети с начальной инициализацией, полученной в результате обучения модели для решения исходной задачи.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 9 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Максимальный балл который студент может получить за семестр – 100 баллов:

В течении семестра студент может заработать максимум *60 баллов*:

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается:

- *10 баллов: Программа работает правильно и корректно.*
- *5 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает.*
- *0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.*

На зачете проводится собеседование по выданным вопросам. Дается 90 минут для подготовки к ответу.

- 40 баллов получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные в билете для зачета и свободно отвечающий на дополнительные вопросы;
- 30 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в билете для зачета задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями;
- 20 баллов получает студент, допустивший погрешности в ответе на зачете, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- 10 баллов ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных билетом заданий;
- 0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в билете.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

25 – 49 баллов	<i>неудовлетворительно</i>
50 – 69 баллов	<i>удовлетворительно</i>
70 – 90 баллов	<i>хорошо</i>

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 10 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

91 – 100 баллов *отлично*

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

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	1. Вывод математических формул для вычисления градиентов функции ошибки по параметрам нейронной сети и формул коррекции весов. 2. Проектирование и разработка программной реализации. 3. Тестирование разработанной программной реализации.	1. Подготовлено пошаговое описание метода обратного распространения ошибки с выводом всех математических формул для сети, описанной в разделе Задачи. 2. Разработана программная реализация метода для рассматриваемого частного случая. 3. Разработано приложение для решения задачи классификации рукописных цифр на примере базы MNIST.
2	1. Разработка программ/ скриптов для подготовки тренировочных и тестовых данных в формате, который обрабатывается выбранной библиотекой. 2. Разработка нескольких архитектур полностью связанных нейронных сетей (варьируются количество слоев и виды функций активации на каждом слое) в формате, который принимается выбранной библиотекой. 3. Обучение разработанных глубоких моделей. 4. Тестирование обученных глубоких моделей. 5. Публикация разработанных программ/скриптов в личном репозитории на GitHub.	1. Подготовлен пакет программ/скриптов для решения выбранной задачи. 2. Подготовлен отчет, содержащий необходимые разделы (описаны в п. 3). 3. Материалы выложены в личный репозиторий, доступ к которому выдан преподавателю.
3	1.1. Разработка нескольких архитектур сверточных нейронных сетей (варьируются количество слоев и виды функций активации на каждом слое) в формате, который принимается выбранной библиотекой глубокого обучения.	1. Подготовлен пакет программ/скриптов для решения выбранной задачи. 2. Подготовлен отчет, содержащий необходимые разделы (описаны в п. 3).

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 11 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	1.2. Обучение разработанных глубоких моделей 1.3. Тестирование обученных глубоких моделей.	3. Материалы выложены в личный репозиторий, доступ к которому выдан преподавателю.
4	1. Разработка нескольких архитектур рекуррентных нейронных сетей. 2. Обучение разработанных глубоких моделей. 3. Тестирование обученных глубоких моделей. 4. Публикация разработанных программ/скриптов в личном репозитории на GitHub. 5. Подготовка отчета, содержащего минимальный объем информации по каждому этапу выполнения работы.	1. Подготовлен пакет программ/скриптов для решения выбранной задачи. 2. Подготовлен отчет, содержащий необходимые разделы (описаны в п. 3). 3. Материалы выложены в личный репозиторий, доступ к которому выдан преподавателю.
5	Выбор архитектур нейронных сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ. 2. Выбор методов обучения без учителя для выполнения настройки начальных значений весов сетей. 3. Применение методов обучения без учителя к выбранному набору сетей. 4. Сбор результатов экспериментов.	1. Подготовлен пакет программ/скриптов для решения выбранной задачи. 2. Подготовлен отчет, содержащий необходимые разделы (описаны в п. 3). 3. Материалы выложены в личный репозиторий, доступ к которому выдан
6	1. Поиск исходной задачи (близкой по смыслу к целевой задаче) и поиск натренированной модели для решения исходной задачи. 2. Выполнение трех типов экспериментов по переносу знаний (типы экспериментов описаны в лекции). 3. Сбор результатов экспериментов.	1. Подготовлен пакет программ/скриптов для решения выбранной задачи. 2. Подготовлен отчет, содержащий необходимые разделы (описаны в п. 3). 3. Материалы выложены в репозиторий, доступ к которому выдан преподавателю.

Каждое задание оценивается от 0 до 10 баллов:

За невыполнение каждого из критериев снимается от 1 до 3 баллов (в зависимости от серьезности ошибки студента)

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/институт/филиал/ математический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Современные нейросетевые технологии" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 12 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично и предполагает формирование компетенций на высоком уровне:

- готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо и предполагает формирование компетенций на среднем уровне:

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно и предполагает формирование компетенций на начальном уровне:

- знание основных этапов построение архитектур базовых нейронных сетей;
- студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке незначительно.

