

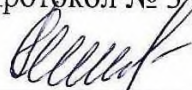
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Антипова Наталья Викторовна
Должность: и.о. директора филиала
Дата подписания: 29.06.2026 19:39:11
Уникальный программный ключ:
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

Приложение 6
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии
направленность (профиль) программы
Системы и технологии искусственного интеллекта

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова



Одобрено
На заседании Совета Улан-Баторского
филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
Протокол № 3 от 23 октября 2025 г.
 Председатель совета
Н.В. Антипова

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине Нейронные сети

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы Системы и технологии искусственного интеллекта

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2026

Улан-Батор – 2025 г.

Рабочая программа одобрена на заседании междисциплинарной кафедры Улан-Баторского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

протокол № 3 от 23 октября 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по учебной дисциплине
Технологии компьютерного зрения

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И
ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-1. Способен выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных Обобщенная Трудовая функция Трудовая функция А/01.6 Стандарт " " "Специалист по большим данным" "	ПК-1.1. Выявляет требования заказчика к результатам анализа, определяет возможности применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика	ПК-1.1. 3-1. Знает регламенты организации по оформлению требований к результатам аналитических исследований с использованием технологий больших данных ПК-1.1. 3-2. Знает современный опыт использования анализа больших данных ПК-1.1. 3-3. Знает основы бизнес-интеллекта, типы систем бизнес-интеллекта ПК-1.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных ПК-1.1. У-2. Умеет проводить анализ больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования	Тема 1. Введение в теорию компьютерного зрения. Основные технологии разработки систем компьютерного зрения. Тема 2. Классификация задач компьютерного зрения. Тема 3. Глубокие нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Тема 4. Основы разработки систем компьютерного зрения на языке Python. Основные библиотеки алгоритмов компьютерного зрения.

	ПК-1.2. Согласовывает с заказчиком и утверждает требования к результатам аналитического исследования	ПК-1.2. 3-1. Знает предметную область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика ПК-1.2. У-1. Умеет подготавливать документы, регламентирующие требования к результатам аналитического исследования с использованием технологий больших данных в соответствии с существующими регламентами организации	Тема 1. Введение в теорию компьютерного зрения. Основные технологии разработки систем компьютерного зрения. Тема 2. Классификация задач компьютерного зрения. Тема 3. Глубокие нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Тема 4. Основы разработки систем компьютерного зрения на языке Python. Основные библиотеки алгоритмов компьютерного зрения.
ПК-4. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика Обобщенная Трудовая функция Трудовая функция А/04.6 Стандарт " "Специалист по большим данным" "	ПК-4.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	ПК-4.1. 3-1. Знает статистические модели ПК-4.1. 3-2. Знает алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением ПК-4.1. 3-3. Знает семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста ПК-4.1. 3-4. Знает нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы	Тема 1. Введение в теорию компьютерного зрения. Основные технологии разработки систем компьютерного зрения. Тема 2. Классификация задач компьютерного зрения. Тема 3. Глубокие нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Тема 4. Основы разработки систем компьютерного зрения на языке Python. Основные библиотеки алгоритмов компьютерного зрения.

		понижения размерности ПК-4.1. 3-5. Знает анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных ПК-4.1. У-2. Умеет программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для рабо ты с базами структурированных и неструктурированных данных ПК-4.1. У-3. Умеет решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных	
--	--	---	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Комплект заданий для контрольной работы

Провести обработку, стилизацию и улучшение качества изображений на основе методов машинного обучения (необходимые методы и изображения выбираются обучающимся самостоятельно). В результате работы сделать отчет о выполнении работы с обоснованием выбора методов обработки изображений.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны исчерпывающие и точные ответы, полностью раскрыта обсуждаемая в задании тема.
- 4 балла выставляется студенту, если на все вопросы даны исчерпывающие и точные ответы, но обсуждаемая в задании тема раскрыта неполностью.
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны лишь на некоторые из поднятых вопросов, но не менее их половины.
- 2 балла выставляется студенту, если студент не может дать правильного ответа ни на один из обсуждаемых вопросов.

Темы эссе

1. Что такое искусственный нейрон?
2. Веса и связи в искусственной нейронной сети.
3. Метод обратного распространения ошибок.
4. Функция активации и ее предназначение в искусственной нейронной сети.
5. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой.
6. Нормировка данных. Как подготовить данные для нейросети.
7. Скрытые слои нейросети - принципы их применения.
8. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество.
9. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras.
10. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой.
11. Применение нейросети для временных последовательностей. Развертка во времени и нормировка
12. Оценка качества модели.
13. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество.
14. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras. Алгоритм обратного распространения ошибки при обучении нейронных сетей

Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется студенту, если эссе и презентация выполнены полностью и без ошибок;
- 15 баллов выставляется студенту, если эссе и презентация выполнены не менее 75 %;
- 10 баллов выставляется студенту, если полностью выполнено либо только эссе, либо только презентация;
- 5 баллов выставляется студенту, если не полностью выполнено либо только эссе, либо только презентация;

Типовые расчетно-аналитические задачи:

Задача №1: Построить простую нейронную сеть типа персептрон на языке Python, находящий с заданной точностью по заданному положительному вещественному числу x обратное ему число.

Задача №2: Реализовать сеть Хемминга для распознавания индекса. Проверить работу сети на зашумленных изображениях.

Задача №3: Используя правило Хебба научить персептрон Розенблата распознавать буквы английского алфавита в Python

Задача №4: В задаче необходимо разделить исходные данные на контрольную и обучающую выборки (примерно 80-20%). Оценивать свой результат по работе сети на контрольной выборке. Выборку найти в открытых источниках, например Kaggle.

Задача №5: С помощью РБФ сети с тремя нейронами в скрытом слое, аппроксимируйте экспериментальную зависимость, заданную тремя парами точек (2.1; 1.5), (3.2; 2.4), (4, 3.4)

Задача №6: Построить двунаправленную ассоциативную память, связывающую изображения 1, 2, 3 с их двоичными кодами. Протестировать на зашумленных вариантах.

Примеры вопросов для опроса:

1. По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?
2. Кто и когда предложил первую модель нейрона?
3. Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?
4. Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?
5. Кто и когда разработал когнитрон?
6. Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации
7. Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?
8. Кто и когда создал адаптивную резонансную теорию и модели нейронных сетей на ее основе?
9. В чем заключается задача кластеризации?
10. В какой последовательности функционирование нейрона?
11. Назовите несуществующую функцию активации нейрона
12. К какому типу искусственных нейронных сетей относится многослойный персептрон?
13. Какова цель обучения с учителем искусственной нейронной сети?
14. К какой группе методов обучения искусственных нейронных сетей относится алгоритм обратного распространения ошибки (back propagation)?
15. Какова цель обучения без учителя искусственной нейронной сети?
16. В чем заключается суть алгоритма обучения без учителя Кохонена?

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структура зачетного задания

	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
1.	Биологический нейрон и его математическая модель. Структура и свойства	20
2.	Сеть Хопфилда. Алгоритм работы и обучения сети.	20

Задания, включаемые в зачетное задание

Типовой перечень вопросов к зачету:

1. Биологический нейрон и его математическая модель. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственного нейрона.
2. Классификация нейронных сетей и их свойства. Представление знаний в искусственных нейронных сетях.
3. Персептрон. Обучение, основанное на коррекции ошибок. Реализация булевых функций AND, OR и XOR при помощи персептрона.
4. Методы обучения синаптических весов: правило Хэбба, метод стохастического градиента, дельта правило ADALINE, алгоритм Видроу- Хоффа.
5. Многослойная нейронная сеть прямого распространения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Тонкости обучения и его улучшения.
6. Сети радиальных базисных функций. Использование RBF сети для аппроксимации функции.
7. Сети (карты) Кохонена. Задачи классификации и кластеризации. Правило мягкой и жесткой конкуренции.
8. Сети встречного распространения.
9. Сеть Элмана. Алгоритм обучения. Задача прогнозирования.
10. Сеть Хопфилда. Алгоритм работы и обучения сети.
11. Двухнаправленная ассоциативная память.
12. Сеть Хемминга. Обучение и функционирование сети. Достоинства и недостатки.
13. Адаптивные резонансные сети (ART-сети). Структура и функционирование сети. Запоминание и классификация векторов сетью.
14. Когнитрон и неокогнитрон (назначение, описание, структура, обучение, применение)
15. Сверточные нейронные сети
16. Применение искусственных нейронных сетей для моделирования статических объектов, классификации, аппроксимации функций.
17. Применение искусственных нейронных сетей для кластеризации, временных рядов, линейных динамических объектов.
18. Общие средства о современных программных средствах и системах моделирования искусственных сетей. Характеристики современных программных средств и систем моделирования искусственных сетей.

Критерии оценки (в баллах):

40 баллов выставляется обучающемуся, если был дан полный развернутый ответ за вопрос на оба вопроса

20 баллов за частично верный ответ на вопрос

0 баллов за неудовлетворительный ответ либо отсутствие ответа на вопрос

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2.	Знает верно и в полном объеме: статистические модели; алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста; нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности; анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов; методы оценки моделей: оценка качества построенной модели по тестовой выборке и анализ обобщающих способностей алгоритма. Умеет верно и в полном объеме: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма; оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику.	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2.	Знает верно и в полном объеме: статистические модели; алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением;	Повышенный

				семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста; нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности; Умеет верно и в полном объеме: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных;	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2.	Знает верно и в полном объеме: статистические модели; алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста; Умеет верно и в полном объеме: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных;	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2.	Не знает на базовом уровне: статистические модели; алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста; нейронные сети: полносвязные, сверточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения	Компетенции не сформированы

			нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности; анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов; методы оценки моделей: оценка качества построенной модели по тестовой выборке и анализ обобщающих способностей алгоритма. Не умеет на базовом уровне: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных; решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма; оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику.	
--	--	--	---	--