

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Системы и средства автоматизации, интеллектуального управления и анализа данных

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Интеллектуальные системы**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Елисеев В. Л.
Идентификатор	R37a37292-YeliseevVL-9b2e3978	

В.Л. Елисеев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д. В.
Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e	

Д.В. Шилин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А. В.
Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa	

А.В.
Бобряков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен разрабатывать системы и технические средства автоматизации и управления на основе современных программных и аппаратных средств

ИД-3 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике

ИД-4 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные библиотеки для обработки и анализа данных

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест № 1 (Тестирование)

2. Тест № 2 (Тестирование)

3. Тест № 3 (Тестирование)

4. Тест № 4 (Тестирование)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Теоретические основы глубоких нейронных сетей					
Введение в машинное обучение.			+	+	
Вероятностные подходы к машинному обучению.			+	+	
Формализация цели машинного обучения на примере регрессии.			+	+	
Формализация цели машинного обучения на примере классификации.			+	+	
Введение в искусственные нейронные сети.			+	+	
Обучение многослойных искусственных нейронных сетей.		+		+	
Практические соображения при обучении нейросетей.		+		+	
Архитектура глубоких нейронных сетей.		+		+	

Моделирование и обучение глубоких нейронных сетей				
Моделирование и обучение глубоких нейронных сетей	+		+	
Ускорение вычислений глубоких нейронных сетей.	+			+
Структура глубокой нейронной сети.	+			+
Особенности ГНС.	+			+
Граф вычислений и дифференцирование на нем.	+		+	
Представление ГНС в виде графа вычислений	+		+	
Программные и аппаратные средства для реализации ГНС.	+		+	
Подготовка и обработка данных в глубоких нейронных сетях				
Методы представления данных в форме, пригодной для обработки ГНС.		+		+
Показатели качества методов машинного обучения.	+		+	
Наборы данных для обучения ГНС.	+		+	
Современные архитектуры глубоких нейронных сетей				
Сверточные нейросети и распознавание изображений.		+		+
Рекуррентные нейронные сети и предсказание последовательностей.		+		+
Специализированные архитектуры LSTM, GRU.		+		+
Атаки на нейросетевые классификаторы.		+		+
Автокодировщики и обнаружение аномалий.		+		+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-3ПК-2 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике	Знать: методы нейросетевого анализа изображений, сигналов и данных иных видов Уметь: формировать выборки изображений, сигналов и данных иных видов и приводить их к математическому виду	Тест № 1 (Тестирование) Тест № 2 (Тестирование) Тест № 4 (Тестирование)
ПК-2	ИД-4ПК-2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные библиотеки для обработки и анализа данных	Знать: современные библиотеки и программные средства обучения глубоких нейронных сетей Уметь: использовать современные библиотеки и программные средства для обучения глубоких нейронных сетей	Тест № 1 (Тестирование) Тест № 2 (Тестирование) Тест № 3 (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест № 1

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: прохождение тестирования путем выдача студентам бланков с вопросами для тестирования, либо прохождение тестирования с помощью средств дистанционного обучения. Проверка результатов выполнения.

Краткое содержание задания:

тест включает 13 вопросов по теме «Теоретические основы глубоких нейронных сетей». Каждый вопрос требует выбора одного из правильных ответов, установления соответствия понятий, упорядочения последовательности действий или решения примера с вводом ответа. На ответы выделяется ограниченное время – 45 минут.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные библиотеки и программные средства обучения глубоких нейронных сетей	1. Отнесите задачи по сложности к сильному или слабому ИИ? 2. Какой признак более всего характеризует машинное обучение в современных приложениях?
Уметь: формировать выборки изображений, сигналов и данных иных видов и приводить их к математическому виду	1. Выведите формулу Байеса на основе расчета условной вероятности. 2. Разработайте архитектуру нейронной сети для реализации функции XOR и аргументируйте её.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 30

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Тест № 2

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: прохождение тестирования путем выдача студентам бланков с вопросами для тестирования, либо прохождение тестирования с помощью средств дистанционного обучения. Проверка результатов выполнения.

Краткое содержание задания:

тест включает 17 вопросов по теме «Моделирование и обучение глубоких нейронных сетей». Каждый вопрос требует выбора одного из правильных ответов, установления соответствия понятий, упорядочения последовательности действий или решения примера с вводом ответа. На ответы выделяется ограниченное время – 45 минут.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы нейросетевого анализа изображений, сигналов и данных иных видов	1.Перечислите основные функции активации, применяемые в ГНС. 2.Какие вычислительные архитектуры используются для реализации ГНС?
Уметь: использовать современные библиотеки и программные средства для обучения глубоких нейронных сетей	1.Разложите формулу на граф вычислений. 2.Выведите формулу коррекции весовых коэффициентов нейронов скрытого слоя методом обратного распространения ошибки.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 30

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Тест № 3

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: прохождение тестирования путем выдача студентам бланков с вопросами для тестирования, либо прохождение тестирования с помощью средств дистанционного обучения. Проверка результатов выполнения.

Краткое содержание задания:

тест включает 10 вопросов по теме «Подготовка и обработка данных в глубоких нейронных сетях». Каждый вопрос требует выбора одного из правильных ответов,

установления соответствия понятий, упорядочения последовательности действий или решения примера с вводом ответа. На ответы выделяется ограниченное время – 45 минут.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные библиотеки и программные средства обучения глубоких нейронных сетей	1.Приведите методы предобработки графических данных для ГНС. 2.Перечислите основные метрики качества классификации.
Уметь: использовать современные библиотеки и программные средства для обучения глубоких нейронных сетей	1.Спроектируйте ГНС для распознавания цветных пиксельных изображений. 2.Рассчитайте характеристики устойчивости EDCA для приведенного примера работы классификатора.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 30

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Тест № 4

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: прохождение тестирования путем выдача студентам бланков с вопросами для тестирования, либо прохождение тестирования с помощью средств дистанционного обучения. Проверка результатов выполнения.

Краткое содержание задания:

тест включает 6 вопросов по теме «Современные архитектуры глубоких нейронные сетей». Каждый вопрос требует выбора одного из правильных ответов, установления соответствия понятий, упорядочения последовательности действий или решения примера с вводом ответа. На ответы выделяется ограниченное время – 30 минут.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы нейросетевого анализа изображений, сигналов и данных иных видов	1.Опишите отличия ячеек LSTM и GRU. 2.Дайте определение атаки на классификатор и приведите примеры возможных атак на систему
-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	управления беспилотного автомобиля.
Уметь: формировать выборки изображений, сигналов и данных иных видов и приводить их к математическому виду	1.Спроектируйте ГНС для предсказания курса акций на бирже. 2.Разработайте автокодировщик для обнаружения аномалий в поведении пользователя в Интернете на основе предположения о постоянстве его предпочтений в посещении сайтов в национальных доменах.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 30

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

- 1) Слабый и сильный искусственный интеллект. Типичные задачи.
- 2) Машинное обучение. Виды обучения. Разметка данных.

Процедура проведения

Процедура проведения зачета определяется текущим положением об экзаменах и зачетах НИУ «МЭИ». Студент получает билет с 2 вопросами по лекционному курсу. Время на подготовку ответа – 60 мин. Далее он отвечает на поставленные вопросы, а также на дополнительные вопросы преподавателя, принимающего зачет. По результатам ответов выставляется оценка за зачет, которая сообщается студенту.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике

Вопросы, задания

1. Перечислите основные функции активации, применяемые в ГНС.
2. Какие вычислительные архитектуры используются для реализации ГНС?
3. Дайте определение атаки на классификатор и приведите примеры возможных атак на систему управления беспилотного автомобиля.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для глубокого машинного обучения (Deep Learning) больше подходит фреймворк

Ответы:

1. TensorFlow
2. Matlab
3. Statistica Neural Network

Верный ответ: 1

2. Чем ГНС отличается от многослойного перцептрона?

Ответы:

1. Большим количеством слоев
2. Наличием специализированных слоев
3. Применением методов ускорения обучения
4. Наличием несигмоидальных функций активации

Верный ответ: 2,4

3. Укажите функцию ошибки для задачи классификации:

Ответы:

1. Сумма квадратов отклонений
2. Расстояние Кульбака-Лейблера

Верный ответ: 2

4. Укажите функцию ошибки для задачи регрессии:

Ответы:

1. Сумма квадратов отклонений

2. Расстояние Кульбака-Лейблера
Верный ответ: 1
- 5.К какой группе показателей относится метрика Validation Error?
Ответы:
1. Оценка качества в процессе обучения
2. Показатели качества классификации
3. Показатели качества регрессии
4. Показатели устойчивости
Верный ответ: 1
- 6.Какая архитектура нейросети используется для предобучения?
Ответы:
1. LSTM
2. Многослойный перцептрон
3. Автокодировщик
Верный ответ: 3
- 7.Зависит ли количество весовых коэффициентов нейронов сверточного слоя от размера вектора (матрицы) на входе?
Ответы:
1. Да
2. Нет
Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные библиотеки для обработки и анализа данных

Вопросы, задания

- 1.Приведите методы предобработки графических данных для ГНС.
- 2.Перечислите основные метрики качества классификации.
- 3.Опишите отличия ячеек LSTM и GRU.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.К какой группе показателей относится метрика Recall?
Ответы:
1. Оценка качества в процессе обучения
2. Показатели качества классификации
3. Показатели качества регрессии
4. Показатели устойчивости
Верный ответ: 2
- 2.К какой группе показателей относится метрика Deficit?
Ответы:
1. Оценка качества в процессе обучения
2. Показатели качества классификации
3. Показатели качества регрессии
4. Показатели устойчивости
Верный ответ: 4
- 3.К какой группе показателей относится метрика MAPE?
Ответы:
1. Оценка качества в процессе обучения
2. Показатели качества классификации
3. Показатели качества регрессии
4. Показатели устойчивости
Верный ответ: 3
- 4.Какова основная мотивация разработки LSTM и GRU

Ответы:

1. Проблема исчезающих градиентов
2. Ограничения на производительность рекуррентных нейросетей

Верный ответ: 1

5. Чем одноклассовая классификация отличается от бинарной классификации?

Ответы:

1. Отсутствием разметки в данных
2. Неразделимость данных на два класса

Верный ответ: 1

6. Почему сигмоидальная функция активации ограничено используется в ГНС?

Ответы:

1. Вычислительная сложность реализации
2. Проблема нулевой производной при насыщении

Верный ответ: 2

7. Где в ГНС находятся полносвязные слои нейронов?

Ответы:

1. На входе
2. В любом месте
3. На выходе

Верный ответ: 3

8. Зачем используется предобучение входных слоев?

Ответы:

1. Для ускорения последующего обучения
2. Для снижения вероятности попадания в локальный минимум
3. Для контроля над переобучением (overfitting)

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»