

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

**Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и компьютерное моделирование**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы машинного обучения**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Мамонтов А.И.                 |
|  | Идентификатор                                      | R4598743d-MamontovAI-34471f61 |

(подпись)

А.И.

Мамонтов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Черепова М.Ф.                 |
|  | Идентификатор                                      | R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1 |

(подпись)

М.Ф.

Черепова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Зубков П.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c |

(подпись)

П.В. Зубков

(расшифровка  
подписи)

## 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-1 Способен разрабатывать и исследовать математические модели естествознания и технологий, а также осуществлять их компьютерную реализацию

ИД-1 Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании

ИД-2 Выбирает современные инструментальные средства и технологии для реализации информационных и математических моделей

ИД-5 Применяет математические методы исследования и компьютерного моделирования для решения прикладных задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Библиотеки для машинного обучения и анализ работы поискового робота (Контрольная работа)
2. Модели машинного обучения (Контрольная работа)
3. Основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения (Контрольная работа)
4. Принципы классификации и распознавания в метрических пространствах (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

| Раздел дисциплины                                                                      | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                        | Индекс КМ:                      | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-6 |
|                                                                                        | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 15   |
| Этапы проектов машинного обучения: сбор данных, моделирование и развёртывание          |                                 |      |      |      |      |
| Этапы проектов машинного обучения: сбор данных, моделирование и развёртывание          |                                 | +    |      |      |      |
| Классификация и распознавание в метрических пространствах                              |                                 |      |      |      |      |
| Классификация и распознавание в метрических пространствах                              |                                 | +    |      |      |      |
| Основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения |                                 |      |      |      |      |
| Основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения |                                 |      | +    |      |      |

|                                                 |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Библиотеки для машинного обучения               |    |    |    |    |
| Библиотеки для машинного обучения               |    |    | +  |    |
| Методы создания поисковых систем                |    |    |    |    |
| Методы создания поисковых систем                |    |    | +  |    |
| Нейросетевые модели                             |    |    |    |    |
| Нейросетевые модели                             |    |    |    | +  |
| Модели машинного обучения в биологии и медицине |    |    |    |    |
| Модели машинного обучения в биологии и медицине |    |    |    | +  |
| Сжатие данных в машинном обучении               |    |    |    |    |
| Сжатие данных в машинном обучении               |    |    |    | +  |
| 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-1               | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании | Знать:<br>принципы классификации и распознавания в метрических пространствах<br>основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения | Принципы классификации и распознавания в метрических пространствах (Контрольная работа)<br>Основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения (Контрольная работа) |
| ПК-1               | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает современные инструментальные средства и технологии для реализации информационных и математических моделей        | Уметь:<br>применять библиотеки для машинного обучения и анализировать работу поискового робота                                                                         | Библиотеки для машинного обучения и анализ работы поискового робота (Контрольная работа)                                                                                                               |
| ПК-1               | ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Применяет математические методы исследования и компьютерного моделирования для решения прикладных задач                   | Уметь:<br>применять модели машинного обучения для решения прикладных задач                                                                                             | Модели машинного обучения (Контрольная работа)                                                                                                                                                         |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-2. Принципы классификации и распознавания в метрических пространствах**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится на практическом занятии, продолжительность выполнения работы 40 минут. Студентам выдаётся несколько вариантов заданий

#### **Краткое содержание задания:**

В работе проверяется знание принципов классификации и распознавания в метрических пространствах

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: принципы классификации и распознавания в метрических пространствах | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое гипотеза компактности?</li><li>2.Перечислите четыре вида мер сходства</li><li>3.Что такое линейная решающая функция?</li><li>4.Приведите пример выборки, для которой нельзя построить линейную разделяющую гиперплоскость</li><li>5.Что такое персептрон?</li><li>6.Для каких типов задач нужны интеллектуальные системы?</li><li>7.Приведите пример обучения с учителем</li><li>8.Приведите пример обучения без учителя</li><li>9.Что понимается под термином точность при оценке качества классификации?</li><li>10.Какие этапы проектов машинного обучения Вы знаете?</li></ol> |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

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

### **КМ-3. Основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится на практическом занятии, продолжительность выполнения работы 40 минут. Студентам выдаётся несколько вариантов заданий

**Краткое содержание задания:**

В работе проверяется знание основных алгоритмов классификации и кластеризации и других алгоритмов машинного обучения

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные алгоритмы классификации и кластеризации и другие алгоритмы машинного обучения | 1.Опишите байесовский классификатор<br>2.Опишите классификатор на базе деревьев решений<br>3.Опишите метод опорных векторов<br>4.Опишите иерархическую кластеризацию<br>5.Опишите многомерное шкалирование |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

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

#### **КМ-4. Библиотеки для машинного обучения и анализ работы поискового робота**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится на практическом занятии, продолжительность выполнения работы 40 минут. Студентам выдаётся несколько вариантов заданий

**Краткое содержание задания:**

В работе проверяется умение применять библиотеки для машинного обучения и анализировать работу поискового робота

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять библиотеки для машинного обучения и анализировать работу поискового робота | 1.Запишите команду, определяющую массив NumPy, состоящий из элементов 0,1,2,3,4,5.<br>2.Запишите команду для вывода на экран изображения image с помощью библиотеки matplotlib<br>3.Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>библиотеки keras, полносвязный слой с размерностью выходного пространства 10 и функцией активации softmax</p> <p>4.Запишите команду для прогноза значения переменной <code>y_model</code> по экспериментальным данным, представленным переменной <code>Xtest</code>, использующую уже обученную на данных обучающей выборки модель <code>model</code>, созданную с помощью библиотеки <code>scikit-learn</code></p> <p>5.Запишите команду для подключения модуля <code>nn</code> из библиотеки <code>PyTorch</code></p> <p>6.Составьте два предложения, являющиеся релевантным и нерелевантным ответом на запрос "знак точка с запятой"</p> <p>7.Составьте два предложения, в которых частота употребления слова "привет" разная</p> <p>8.Составьте таблицу, по вертикали которой будут выписаны 3 первых сайта из выдачи поисковой системы по запросу "сложение матриц", а по горизонтали факторы ранжирования, которые Вы считаете повлиявшими на решение поисковой системы о ранжировании, и оцененные Вами значения этих факторов. В таблицу обязательно включите какой-нибудь поведенческий фактор ранжирования</p> <p>9.Человек последовательно вводит в поисковую систему запросы "Москва кафе и рестораны", "Москва вузы и университеты", "Москва плавание в бассейне" и изучает информацию по ним. Затем пользователь вводит в поисковую систему слово "стадионы". Предложите поисковую подсказку, учитывающую персональные предпочтения этого пользователя.</p> <p>10.Составьте текст, являющийся поисковым спамом по запросу "привет".</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

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



## КМ-6. Модели машинного обучения

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится на практическом занятии, продолжительность выполнения работы 40 минут. Студентам выдаётся несколько вариантов заданий

### Краткое содержание задания:

В работе проверяется умение применять модели машинного обучения для решения прикладных задач

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять модели машинного обучения для решения прикладных задач | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Вычислите значения, которые выдают функции активации relu, сигмоида и tanh при получении в качестве аргумента числа 0.5</li><li>2.Запишите команду, добавляющий в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой 2D свёртки с 32 входными фильтрами (filters), функцией активации relu, размером ядра 3*3, принимающий в качестве входных данных RGB-изображения размера 28*28.</li><li>3.Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой LSTM с 128 внутренними узлами</li><li>4.Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой SimpleRNN, выходом которого будет 2D тензор размера (batch_size, 128)</li><li>5.Запишите команду, добавляющую в модель трансформера, составленную с помощью библиотеки keras, слой многоголового внимания с числом голов равным 2 и Key_dim=2.</li><li>6.Запишите команду, которая с помощью библиотеки deepchem создаёт графовую свёрточную модель с одним выходным значением для каждого образца, указав, что это регрессионная модель и коэффициент исключения 0.4</li><li>7.Запишите команду, позволяющую использовать графовый фичерайзер при загрузке набора данных о растворимости с помощью библиотеки deepchem.</li><li>8.Запишите команду, добавляющий в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой 1D свёртки с 16 входными фильтрами (filters), функцией активации relu, размером ядра 10, принимающий в качестве входных данных вектора размером (101,4) с данными о факторе связывания JUND для 22-й хромосомы.</li><li>9.Запишите команду, добавляющий в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой 2D свёртки с 15 входными фильтрами (filters), функцией активации relu, размером ядра 5 и шагом свёртки 2,</li></ol> |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>принимающей в качестве входных данных серые изображения размером (520, 696) с фотографиями клеток, полученными с помощью микроскопа?</p> <p>10. Даны три картинки с изображениями глазного дна пациентов. Стоит вопрос о составлении программы, которая будет распознавать по подобным картинкам заболевание. Составьте первоначальный запрос о том, какая именно информация Вам нужна для осуществления разработки программы.</p> <p>11. Имеется выборка, разделенная на два класса <math>K_1 = \{(0,0,0), (1,0,0), (1,0,1), (1,1,0)\}</math>; <math>K_2 = \{(0,0,1), (0,1,0), (0,1,1), (1,1,1)\}</math>. Уменьшите размерность пространства признаков.</p> <p>12. Организация продаёт квартиры. Имеются зависимости. Площадь</p> <p>10 кв. м. - купили 1</p> <p>20 кв. м. - купили 4</p> <p>30 кв. м. - купили 3</p> <p>40 кв. м. - купили 1</p> <p>Этаж</p> <p>5 - купили 3</p> <p>6 - купили 3</p> <p>7 - купили 3</p> <p>Какие из параметров площадь, этаж Вы бы рекомендовали использовать при прогнозировании спроса на квартиры по результатам данных зависимостей?</p> <p>13. Два кластера разделены кривой <math>y = x^2</math>. Выпишите формулы, позволяющие упростить модель, сделав кластеры линейно разделимыми.</p> <p>14. Нейрон осуществляет вычисления по формуле <math>f(x, y) = \text{th}(-0.18120981x - 0.29043840y)</math>. Как изменятся числа в формуле, если применить квантование следующим образом. 1 Вначале преобразовать, <math>-0.18120981, -0.29043840, x, y</math> используя int8 (диапазон -128 до 127), а затем использовать float16 для аргумента th?</p> <p>15. Есть программа, реализующая вычисления с помощью нейронной сети BERT. Составьте план работ по дистилляции.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

- Вопрос 1. Трансформеры  
Вопрос 2. Классификатор на базе деревьев решений  
Вопрос 3. Какой код правильный?  
a. from tensorflow import keras  
b. from numpy import keras  
c. from pandas import keras  
d. from sklearn import keras

### Процедура проведения

Экзамен проводится в письменно-устной форме. На подготовку ответа дается 60 минут. Кроме ответа на вопросы билета, студент должен ответить на дополнительные вопросы.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании

### Вопросы, задания

1. Этапы проектов машинного обучения: сбор данных, моделирование и развёртывание
2. Моделирование объекта. Меры сходства объектов и их совокупностей
3. Некоторые алгоритмы кластеризации
4. Решающие функции и их свойства. Распознавание линейно разделимых образов
5. Персептрон - математическая модель восприятия информации мозгом
6. Метод потенциальных функций
7. Градиентные методы построения решающих функций
8. Построение решающей функции методом минимизации среднеквадратичной ошибки
9. Байесовский классификатор для текстов и изображений
10. Классификатор на базе деревьев решений
11. Метод опорных векторов
12. Метод k ближайших соседей
13. Иерархическая кластеризация
14. Тематическое моделирование
15. Латентное размещение Дирихле
16. Неотрицательная матричная факторизация
17. Многомерное шкалирование
18. Тестовый подход к распознаванию. Принцип конечной топологии

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В машинном обучении рассматривается:  
Ответы:

а. обучение без учителя, б. обучение без ученика, с. обучение без учебников, d. обучение без училища.

Верный ответ: а. обучение без учителя

2. Персептрон представляет собой:

Ответы:

а. опорный вектор, б. метрику, с. нейронную сеть, d. метод потенциалов.

Верный ответ: с. нейронную сеть

3. Алгоритмом кластеризации не является:

Ответы:

а. пороговый алгоритм, б. алгоритм Евклида, с. алгоритм максимального расстояния, d. алгоритм k средних.

Верный ответ: б. алгоритм Евклида,

4. Разделяющая поверхность не может быть:

Ответы:

а. сферой, б. континуум-гипотезой, с. плоскостью, d. гиперboloидом.

Верный ответ: б. континуум-гипотезой,

5. Алгоритм обучения персептрона

Ответы:

а. всегда сходится б. всегда расходится с. сходимся, только если задача линейно разделима

Верный ответ: с. сходимся, только если задача линейно разделима

6. Какой из следующих методов относится к обучению без учителя

Ответы:

а. байесовский классификатор б. кластеризация методом k средних с. метод k ближайших соседей d. метод опорных векторов

Верный ответ: б. кластеризация методом k средних

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Выбирает современные инструментальные средства и технологии для реализации информационных и математических моделей

### Вопросы, задания

1. Библиотека TensorFlow

2. Библиотека Keras

3. Библиотека Numpy

4. Библиотека Scikit-Learn

5. Библиотека PyTorch

6. Библиотека Matplotlib

7. Библиотека Pandas

8. Библиотека Natural Language Toolkit

9. Библиотека DeepPavlov

10. Библиотека Natasha

11. Методы создания поисковых систем

12. Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью библиотеки keras, полносвязный слой с размерностью выходного пространства 10 и функцией активации softmax

13. Запишите команду для прогноза значения переменной  $y_{model}$  по экспериментальным данным, представленным переменной  $X_{test}$ , использующую уже обученную на данных обучающей выборки модель  $model$ , созданную с помощью библиотеки scikit-learn

14. Запишите команду для подключения модуля `nn` из библиотеки PyTorch

15. Человек последовательно вводит в поисковую систему запросы “Москва кафе и рестораны”, “Москва вузы и университеты”, “Москва плавание в бассейне” и изучает

информацию по ним. Затем пользователь вводит в поисковую систему слово “стадионы”. Предложите поисковую подсказку, учитывающую персональные предпочтения этого пользователя.

16. Составьте текст, являющийся поисковым спамом по запросу “привет”.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой код правильный?

Ответы:

a. `from tensorflow import keras` b. `from numpy import keras` c. `from pandas import keras` d. `from sklearn import keras`

Верный ответ: a. `from tensorflow import keras`

2. Какой код правильный?

Ответы:

a. `from numpy.naive_bayes import GaussianNB` b. `from pandas.naive_bayes import GaussianNB` c. `from sklearn.naive_bayes import GaussianNB` d. `from torch.naive_bayes import GaussianNB`

Верный ответ: c. `from sklearn.naive_bayes import GaussianNB`

3. Какой код правильный?

Ответы:

a. `import numpy.nn as nn` b. `import pandas.nn as nn` c. `import scipy.nn as nn` d. `import torch.nn as nn`

Верный ответ: d. `import torch.nn as nn`

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-1</sub> Применяет математические методы исследования и компьютерного моделирования для решения прикладных задач

### Вопросы, задания

1. Нейронные сети с прямой связью
2. Алгоритм обратного распространения ошибки
3. Свёрточные сети
4. Рекуррентные сети
5. LSTM и GRU
6. Трансформеры
7. Применение моделей машинного обучения в молекулярной химии
8. Применение моделей машинного обучения в биофизике
9. Применение моделей машинного обучения в геномике
10. Применение моделей машинного обучения в микроскопии
11. Применение моделей машинного обучения в медицине
12. Предварительная обработка образов. Отбор признаков и преобразование кластеров
13. Целочисленные модели. Алгоритмы разделения и распознавания
14. Дистилляция знаний
15. Составьте таблицу, по вертикали которой будут выписаны 3 первых сайта из выдачи поисковой системы по запросу “сложение матриц”, а по горизонтали факторы ранжирования, которые Вы считаете повлиявшими на решение поисковой системы о ранжировании, и оцененные Вами значения этих факторов. В таблицу обязательно включите какой-нибудь поведенческий фактор ранжирования
16. Запишите команду, добавляющий в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки `keras`, слой 2D свёртки с 32 входными фильтрами (`filters`), функцией активации `relu`, размером ядра 3\*3, принимающий в качестве входных данных RGB-изображения размера 28\*28.
17. Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью библиотеки `keras`, слой LSTM с 128 внутренними узлами

18. Запишите команду, добавляющую в модель нейронной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой SimpleRNN, выходом которого будет 2D тензор размера (batch\_size, 128)
19. Запишите команду, добавляющую в модель трансформера, составленную с помощью библиотеки keras, слой многоголового внимания с числом голов равным 2 и Key\_dim=2.
20. Запишите команду, добавляющую в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой 1D свёртки с 16 входными фильтрами (filters), функцией активации relu, размером ядра 10, принимающий в качестве входных данных вектора размером (101,4) с данными о факторе связывания JUND для 22-й хромосомы.
21. Запишите команду, добавляющую в модель свёрточной сети, составленную с помощью библиотеки keras, слой 2D свёртки с 15 входными фильтрами (filters), функцией активации relu, размером ядра 5 и шагом свёртки 2, принимающей в качестве входных данных серые изображения размером (520, 696) с фотографиями клеток, полученными с помощью микроскопа?
22. Даны три картинки с изображениями глазного дна пациентов. Стоит вопрос о составлении программы, которая будет распознавать по подобным картинкам заболевание. Составьте первоначальный запрос о том, какая именно информация Вам нужна для осуществления разработки программы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В нейронной сети знание веса и смещения каждого нейрона является самым важным. Если вы можете каким-то образом получить правильное значение веса и смещения для каждого нейрона, вы можете аппроксимировать любую функцию. Какой лучший способ подойти к этому?

Ответы:

- a. Назначьте случайные значения и молитесь Богу, чтобы они были правильными b. Поиск всех возможных комбинаций Весов и смещений, пока вы не получите лучшее значение c. Итеративно проверить после присвоения значений, насколько далеко Вы находитесь от лучших значений, и немного изменить присвоенные значения, чтобы сделать их лучше d. Ни один из вышеперечисленных

Верный ответ: c. Итеративно проверить после присвоения значений, насколько далеко Вы находитесь от лучших значений, и немного изменить присвоенные значения, чтобы сделать их лучше

2. Какие два типа нейросетей здесь?

Ответы:

- a. Биологические нейронные сети и искусственные нейронные сети b. Геологические нейронные сети и искусственные нейронные сети c. Химические нейронные сети и биологические нейронные сети d. Химические нейронные сети и геологические нейронные сети

Верный ответ: a. Биологические нейронные сети и искусственные нейронные сети

3. При использовании алгоритма обратного распространения ошибки:

Ответы:

- a. нейронная сеть сходится, когда ошибка проверки остается низкой, а примеры обучения не вызывают значительных изменений в весах сети. b. нейронная сеть сходится, когда ошибка проверки остается высокой, а примеры обучения не вызывают значительных изменений в весах сети. c. нейронная сеть сходится, когда ошибка проверки остается низкой, а примеры обучения вызывают значительные изменения в весах сети.

Верный ответ: a. нейронная сеть сходится, когда ошибка проверки остается низкой, а примеры обучения не вызывают значительных изменений в весах сети.

4. Для алгоритма обратного распространения нам нужна:

Ответы:

а. дифференцируемая функция, б. не дифференцируемая функция, с. мы можем использовать любую функцию.

Верный ответ: а. дифференцируемая функция,

5. Процессом обучения нейронной сети называют:

Ответы:

а. процесс подстройки весовых коэффициентов сети б. процесс подбора входных данных  
с. процесс подбора архитектуры сети d. процесс подстройки количества скрытых слоев

Верный ответ: а. процесс подстройки весовых коэффициентов сети

6. Нейроны складываются вместе, образуя сеть, которая может быть использована для аппроксимации любой функции. Когда модель нейронной сети становится моделью глубокого обучения?

Ответы:

а. Когда Вы добавляете больше скрытых слоев и увеличиваете глубину нейронной сети  
б. Когда существует более высокая размерность данных с. Когда проблема заключается в проблеме распознавания изображений d. Ни один из них

Верный ответ: а. Когда Вы добавляете больше скрытых слоев и увеличиваете глубину нейронной сети

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. На вопросы углубленного уровня даны неверные ответы

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих