

**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 программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Технологии интеллектуального анализа данных**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михайлов И.С.
Идентификатор	Ra29e5243-MikhailovIS-1df6126d	

(подпись)

И.С.  
Михайлов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2	

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd	

(подпись)

П.Р.  
Варшавский

(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-2 Способен применять методы проектирования для обеспечения реализации результатов анализа

ИД-1 Формализует описания бизнес-процессов

2. ПК-7 Способен планировать развитие информационных систем и технологий

ИД-1 Формулирует тенденции развития информационных технологий

ИД-2 Выбирает и представляет результаты методов развития информационных систем и технологий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Реализация алгоритма адаптивного бустинга (Лабораторная работа)

2. Реализация и исследование работы генетического алгоритма (Лабораторная работа)

3. Реализация и исследование работы нейронных сетей с различными архитектурами (Лабораторная работа)

4. Реализация метода снижения размерности PCA (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Методы выделения и отбора признаков. Методы снижения размерности.					
Методы выделения и отбора признаков. Методы снижения размерности.		+	+	+	+
Методы построения алгоритмических композиций.					
Методы построения алгоритмических композиций.			+	+	
Нейросети, обучение с учителем и без учителя, алгоритм обратного распространения ошибки, softmax слой, глубокие сети.					
Нейросети, обучение с учителем и без учителя, алгоритм обратного распространения ошибки, softmax слой, глубокие сети.				+	

Меры информации в системе. Информация и самоорганизация систем. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.				
Меры информации в системе. Информация и самоорганизация систем. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.				+
Модификации генетических алгоритмов. Эволюционные алгоритмы. Основы принятия решений и ситуационного моделирования.				
Модификации генетических алгоритмов. Эволюционные алгоритмы. Основы принятия решений и ситуационного моделирования.				+
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-1 <sub>ПК-2</sub> Формализует описание бизнес-процессов	Знать: алгоритмы анализа больших объемов информации; методы построения бизнес-процессов; Уметь: реализовать алгоритмы анализа больших объемов данных; реализовать методы построения бизнес-процессов;	Реализация метода снижения размерности PCA (Лабораторная работа) Реализация алгоритма адаптивного бустинга (Лабораторная работа)
ПК-7	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Формулирует тенденции развития информационных технологий	Знать: основные подходы к реализации методов искусственного интеллекта для анализа данных; современные тенденции развития информационных технологий; Уметь: реализовывать современные подходы к построению методов	Реализация алгоритма адаптивного бустинга (Лабораторная работа) Реализация и исследование работы нейронных сетей с различными архитектурами (Лабораторная работа) Реализация и исследование работы генетического алгоритма (Лабораторная работа)

		анализа данных осваивать современные информационные технологии;	
ПК-7	ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Выбирает и представляет результаты методов развития информационных систем и технологий	Знать: современные системы управления базами данных; архитектуры информационных систем; Уметь: осуществлять поиск и выбор подходящих алгоритмов анализа данных для решения определённых задач; осуществлять поиск существующих библиотек алгоритмов для их применения в информационных системах;	Реализация алгоритма адаптивного бустинга (Лабораторная работа) Реализация и исследование работы генетического алгоритма (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. Реализация метода снижения размерности PCA

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на компьютере

#### Краткое содержание задания:

Разработать и реализовать нейронные сети для решения задачи классификации. Графики обучения нейронных сетей привести в отчёте. Сделать вывод о наиболее перспективной архитектуре нейронной сети для решения поставленной задачи.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритмы анализа больших объёмов информации;	1.Метод PCA
Знать: методы построения бизнес-процессов;	1.Описать работу метода главных компонент
Уметь: реализовать алгоритмы анализа больших объёмов данных;	1.Выполнить графическое отображение работы метода PCA

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент выполнил лабораторную работу

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не выполнил лабораторную работу

### КМ-2. Реализация алгоритма адаптивного бустинга

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на компьютере

#### Краткое содержание задания:

Реализовать алгоритм AdaBoost для решения задачи классификации. Процесс решения должен отображаться на форме. В качестве базовых моделей можно использовать decision stump (одноуровневые деревья решений).

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные системы управления базами данных;	1.Привести примеры базовых классификаторов алгоритма AdaBoost
Уметь: реализовать методы построения бизнес-процессов;	1.Реализовать алгоритм AdaBoost
Уметь: реализовывать современные подходы к построению методов анализа	1.Реализовать базовые классификаторы алгоритма AdaBoost

данных	
--------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент выполнил лабораторную работу*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент не выполнил лабораторную работу*

**КМ-3. Реализация и исследование работы нейронных сетей с различными архитектурами**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на компьютере

**Краткое содержание задания:**

Разработать и реализовать нейронные сети для решения задачи классификации. Графики обучения нейронных сетей привести в отчёте. Сделать вывод о наиболее перспективной архитектуре нейронной сети для решения поставленной задачи.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные тенденции развития информационных технологий;	1. Нейронные сети: история развития направления, архитектуры, алгоритмы обучения
Уметь: осваивать современные информационные технологии;	1. Реализовать нейронную сеть 2. Реализовать модель простого персептрона

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент выполнил лабораторную работу*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент не выполнил лабораторную работу*

**КМ-4. Реализация и исследование работы генетического алгоритма**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на компьютере

**Краткое содержание задания:**

Смоделировать работу генетического алгоритма.  
Создать популяцию, смоделировать пошаговое выполнение операций отбора, размножения, мутации, инверсии.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные подходы к реализации методов искусственного интеллекта для анализа данных;	1. Описать работу основных операторов генетических алгоритмов
--	---



Знать: архитектуры информационных систем;	1.Генетические алгоритмы
Уметь: осуществлять поиск и выбор подходящих алгоритмов анализа данных для решения определённых задач;	1.Реализация генетических алгоритмов
Уметь: осуществлять поиск существующих библиотек алгоритмов для их применения в информационных системах;	1.Привести пример работы основных операторов генетических алгоритмов

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент выполнил лабораторную работу*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент не выполнил лабораторную работу*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Методы снижения размерности.
2. Архитектуры нейронных сетей.

### Процедура проведения

Студент готовит письменный ответ на вопрос. На подготовку ему даётся около 45 минут. После ответа на вопрос студенту задаются дополнительные вопросы. Ответы на все вопросы оцениваются, и выставляется результирующая оценка.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-2 Формализует описания бизнес-процессов

#### Вопросы, задания

- 1.Информация и самоорганизация систем.
- 2.Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
- 3.Эволюционные алгоритмы: общий вид операторов, эволюционные стратегии, сходимость, алгоритмы генетического программирования.
- 4.Нейросети, softmax слой, глубокие сети (ограниченная машина Больцмана, автоэнкодеры, свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети), предобучение глубокой нейронной сети.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Методы выделения и отбора признаков.  
Ответы:  
Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД  
Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД
- 2.Информация и самоорганизация систем.  
Ответы:  
Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД  
Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД
- 3.Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы  
Ответы:  
Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД  
Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД
- 4.Генетические алгоритмы: общая схема, способы кодировки решений, анализ разнообразия популяции.  
Ответы:  
Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД  
Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД
- 5.Нейросети, алгоритм обратного распространения ошибки и его недостатки.  
Ответы:  
Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД  
6.Нейросети, softmax слой, глубокие сети (ограниченная машина Больцмана, автоэнкодеры, свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети), предобучение глубокой нейронной сети.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-7 Формулирует тенденции развития информационных технологий

### Вопросы, задания

- 1.Методы выделения и отбора признаков.
- 2.Методы снижения размерности (Principal Component Analysis, Independent Component Analysis).
- 3.Методы построения алгоритмических композиций (стохастические методы, Random Forest).
- 4.Алгоритм AdaBoost, бустинг, градиентный бустинг, бэггинг, мета-алгоритмы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Методы снижения размерности (Principal Component Analysis, Independent Component Analysis).

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

2.Методы построения алгоритмических композиций (стохастические методы, Random Forest).

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

3.Алгоритм AdaBoost, бустинг, градиентный бустинг, бэггинг, мета-алгоритмы.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

4.Математическое и программное моделирование систем.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-7 Выбирает и представляет результаты методов развития информационных систем и технологий

### Вопросы, задания

- 1.Нейросети, обучение с учителем и без учителя.
- 2.Меры информации в системе.
- 3.Математическое и программное моделирование систем.
- 4.Генетические алгоритмы: общая схема, способы кодировки решений, анализ разнообразия популяции.
- 5.Модификации генетических алгоритмов: виды операторов селекции, скрещивания и мутации.
- 6.Основы принятия решений и ситуационного моделирования.
- 7.Нейросети, алгоритм обратного распространения ошибки и его недостатки.

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Нейросети, обучение с учителем и без учителя.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

2. Меры информации в системе.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

3. Модификации генетических алгоритмов: виды операторов селекции, скрещивания и мутации.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

4. Эволюционные алгоритмы: общий вид операторов, эволюционные стратегии, сходимость, алгоритмы генетического программирования.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

5. Основы принятия решений и ситуационного моделирования.

Ответы:

Изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

Верный ответ: Корректное изложение указанных алгоритмов и подходов ТИАД

## **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

## **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 аттестационной составляющих.