

**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 _{ПК-2} 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 _{ПК-7} 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 _{ПК-7} 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.