

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

**Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

**Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы**

**Уровень образования: высшее образование - специалитет**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы искусственного интеллекта в радиотехнических системах**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Бузыкканов С.Н.               |
|  | Идентификатор                                      | R7bd62412-BuzykanovSN-91ba533 |

С.Н.  
Бузыкканов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Сизякова А.Ю.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7 |

А.Ю.  
Сизякова

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Куликов Р.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | R7ef0b374-KulikovRS-e851162c |

Р.С. Куликов

## 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 структурные и функциональные схемы подсистем радиоэлектронных систем и комплексов, в том числе с использованием математического моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов
- ИД-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Метод решающих деревьев (Эксперимент)
2. Реализация сверточной сети (Эксперимент)

Форма реализации: Проверка задания

1. "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних" (Эксперимент)

Форма реализации: Устная форма

1. Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей (Семинар)
2. Реализация полносвязной нейронной сети (Эксперимент)

## БРС дисциплины

10 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                       | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                         | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                                                         | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 10   | 12   | 15   |
| Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными |                                 |      |      |      |      |      |
| Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными | +                               | +    |      |      |      |      |
| Системы глубокого обучения                                                                              |                                 |      |      |      |      |      |
| Системы глубокого обучения                                                                              |                                 |      |      | +    | +    |      |
| Обучение с подкреплением                                                                                |                                 |      |      |      |      |      |
| Обучение с подкреплением                                                                                |                                 |      |      |      |      | +    |

|         |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|
| Bec KM: | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
|---------|----|----|----|----|----|

## 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-1ПК-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов | Знать:<br>методы тренировки нейронных сетей, виды функции потерь и особенности их применения<br>основы практических методов реализации нейронных сетей на основе различных вычислительных устройств<br>современные архитектуры нейронных сетей при решении различных задач обработки<br>типы и особенности различных слоев при построении нейронных сетей<br>Уметь:<br>сопоставлять задачу и возможные варианты построения нейронных сетей<br>строить оптимальную | "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних" (Эксперимент)<br>Метод решающих деревьев (Эксперимент)<br>Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей (Семинар)<br>Реализация полносвязной нейронной сети (Эксперимент)<br>Реализация сверточной сети (Эксперимент) |

|  |  |                                                                                                                                   |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | функцию потерь<br>трактовать полученные<br>результаты и вносить<br>изменения в архитектуру и<br>гиперпараметры<br>нейронных сетей |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних"**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание для моделирования.

#### **Краткое содержание задания:**

Каждый студент проводит генерацию случайного распределения точек на плоскости и пытается реализовать метод k-ближайших соседей и K-средних

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные архитектуры нейронных сетей при решении различных задач обработки | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Каковы особенности kNN</li><li>2.<ul style="list-style-type: none"><li>• Какие методы кластеризации Вы знаете?</li></ul></li><li>3.<ul style="list-style-type: none"><li>• Типы и особенности метрик классификации</li></ul></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

*Оценка: 2*

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

### **КМ-2. Метод решающих деревьев**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание для моделирования.

#### **Краткое содержание задания:**

- Каждый студент получает индивидуальное задание и пытается реализовать метод решающих деревьев

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: сопоставлять задачу и возможные варианты построения нейронных сетей | 1. На примере покажите Ваше умение реализовывать метод решающих деревьев<br>2. На примере покажите Ваше умение работать с ансамблями решающих деревьев<br>3. На примере покажите Ваше умение подбирать гиперпараметры систем адаптации |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **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*

*Оценка: 2*

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

### **КМ-3. Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится совместная работа с целью освоения существующих Framework для построения нейронных сетей

#### **Краткое содержание задания:**

Проводится совместная работа с целью освоения существующих Framework для построения нейронных сетей

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                            |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы практических методов реализации нейронных сетей на основе различных вычислительных устройств | 1.<br>• Особенности Tensorflow<br><br>2.<br>• Особенности PyTorch<br><br>3.<br>• Методы представления сигналов в нейронных сетях |
| Уметь: строить оптимальную                                                                                 | 1.                                                                                                                               |

|                |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| функцию потерь | <ul style="list-style-type: none"> <li>Продемонстрируйте умение готовить и подавать данные для нейронных сетей</li> </ul> <p>2.Продемонстрируйте умение понимать выходные параметры, предоставляемые системой</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*

*Оценка: 2*

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

#### КМ-4. Реализация полносвязной нейронной сети

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует полносвязную сеть для его решения.

#### Краткое содержание задания:

Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует полносвязную сеть для его решения.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: типы и особенности различных слоев при построении нейронных сетей | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды слоев искусственных нейронных сетей</li> <li>2. Виды используемых функций активации и их особенностей</li> <li>3. Особенности тренировки полносвязных нейронных сетей</li> </ol> |
| Уметь: строить оптимальную функцию потерь                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализовывать полносвязную нейронную сеть</li> <li>2. Готовить данные для тренировки и валидации сети</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

Оценка: 2

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

**КМ-5. Реализация сверточной сети**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует сверточную сеть для его решения

**Краткое содержание задания:**

- Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует сверточную сеть для его решения

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы тренировки нейронных сетей, виды функции потерь и особенности их применения                  | 1.<br>• Виды сверток, используемые в системах ИИ<br>2.<br>• Правила построения сверточных сетей, методы адаптации и стабилизации<br>3.<br>• Методы аугментации данных         |
| Уметь: трактовать полученные результаты и вносить изменения в архитектуру и гиперпараметры нейронных сетей | 1.<br>• Готовить данные для тренировки и валидации сети.<br>2.<br>• Проводить анализ кривых обучения.<br>3.<br>• Реализовать различные архитектуры сверточных нейронных сетей |

**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*

*Оценка: 2*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 10 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Основы искусственного интеллекта, особенности его реализации и практические примеры применения
2. Свойства сверточных сетей при обработке изображений

### Процедура проведения

Студент получает вопросы по изученному материалу. Выполняет задание в течение 60 мин. Отвечает преподавателю.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

### Вопросы, задания

1.
  - Что такое Генеративная сеть
2.
  - Структурная схема генеративной сети
3.
  - Методы настройки генеративных сетей
4. Подготовьте данные для тренировки и валидации сети
5.
  - Узкие места полносвязных сетей
6. Приведите пример подбора гиперпараметров сетей
7.
  - Методы аугментации данных
8.
  - Правила построения сверточных сетей, методы адаптации и стабилизации
9.
  - Виды используемых функций активации и их особенностей
10.
  - Методы представления сигналов в нейронных сетях

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В описанной ситуации используется ли ИИ?  
Вы просматриваете раздел "вам может понравиться" в онлайн-магазине.

Ответы:

- 1 - Да
- 2 - Нет

Верный ответ: 1 - Да

2.Какой тип нейронных сетей в основном используется при обработке изображений?

Ответы:

1 - Полносвязная

2 - Графовые

3 - Сверточные

Верный ответ: 3 - Сверточные

3.Компьютерное зрение – это

Ответы:

1 - интерпретация данных

2 - анализ изображений

3 - машинный перевод

4 - Нет верного варианта

Верный ответ: 2 - анализ изображений

4.Искусственный интеллект – это

Ответы:

1 - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека

2 - отрасль кибернетики

3 - отрасль экономики

Верный ответ: 1 - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека

5.Базовые принципы развития искусственного интеллекта в России характеризуются следующими тезисами

Ответы:

1 - искусственные интеллект-продукты должны быть понятными с точки зрения принятия решений

2 - искусственные интеллект-продукты должны быть безопасными

3 - небезопасные программные продукты

Верный ответ: 1 - искусственные интеллект-продукты должны быть понятными с точки зрения принятия решений 2 - искусственные интеллект-продукты должны быть безопасными

## **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.

*Оценка: 2*

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

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

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основании семестровой и зачетной составляющих по правилам, закрепленным в БАРС