

**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: Искусственный интеллект**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Нейронные сети и компьютерное зрение**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Моросин О.Л.                 |
|  | Идентификатор                                      | Redb956ba-MorosinOL-a4cea985 |

(подпись)

О.Л.

Моросин

(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-3 Способен осуществлять оптимальный выбор и освоение программно-технической среды реализации программного обеспечения, выполнять разработки в ней
  - ИД-1 Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития
  - ИД-2 Демонстрирует умение выбирать и обосновывать выбор программно-технической среды реализации проектов по информационным технологиям
2. ПК-6 Способен обеспечивать работоспособность внедренных информационных систем, включая вопросы защиты данных
  - ИД-1 Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем
3. ПК-8 Способен применять методы и технологии искусственного интеллекта для разработки интеллектуальных систем
  - ИД-3 "Демонстрирует знания в области тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта "

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV (Лабораторная работа)
2. Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации (Лабораторная работа)
3. Лабораторная №3. Обучение НС для задачи сегментации (Лабораторная работа)
4. Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN (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   |
| Введение                                |                                 |      |      |      |      |
| Основные принципы обработки изображений |                                 | +    |      |      |      |

|  |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|
| Основы работы с библиотекой OpenCV         |    |    |    |    |
| Основы работы с библиотекой OpenCV         | +  |    |    |    |
| Основные классы задач Компьютерного зрения |    |    |    |    |
| Основные классы задач Компьютерного зрения |    | +  | +  |    |
| Современные архитектуры НС                 |    |    |    |    |
| Современные архитектуры НС                 |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                    | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

**БРС курсовой работы/проекта**

2 семестр

| Раздел дисциплины  | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|
|  | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 |
|  | Срок КМ:                        | 8    | 16   |
| Постановка и анализ задачи КР и подготовка обзорной части работы |                                 | +    |      |
| Защита КР  |                                 |      | +    |
| Вес КМ:  |                                 | 40   | 60   |

## 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-3               | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития                 | Знать:<br>Основные архитектуры НС для решения задач классификации и сегментации;<br>Уметь:<br>Создавать обучающие наборы данных и обучать НС на основе этих данных | Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV (Лабораторная работа)<br>Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации (Лабораторная работа)<br>Лабораторная №3. Обучение НС для задачи сегментации (Лабораторная работа) |
| ПК-3               | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует умение выбирать и обосновывать выбор программно-технической среды реализации проектов по информационным технологиям | Знать:<br>Особенности применения НС<br>Уметь:<br>Делать сервис, пригодный к промышленной эксплуатации на основе обученной НС                                       | Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации (Лабораторная работа)<br>Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN (Лабораторная работа)   |
| ПК-6               | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем   | Знать:<br>Архитектуры НС для работы с изображениями;<br>Уметь:<br>проектировать и обучать НС   | Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN (Лабораторная работа)  |
| ПК-8               | ИД-3 <sub>ПК-8</sub> "Демонстрирует знания в области   | Знать:<br>основные средства для  | Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV (Лабораторная работа)   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта " | работы с изображениями;<br>Уметь:<br>применять библиотеку OpenCV для обработки изображений; |  |
|--|---|---|--|

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

### КМ-1. Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы 1

**Краткое содержание задания:**

Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Знать: Основные архитектуры НС для решения задач классификации и сегментации; | 1.Представление изображений в виде numpy массивов. Особенности, принципы.            |
| Знать: основные средства для работы с изображениями;                          | 1.Сверти. основные операции. Примеры сверточных ядер.                                |
| Уметь: применять библиотеку OpenCV для обработки изображений;                 | 1.Посчитать результат применения свертки.<br>2.Что такое тождественное ядро свёртки. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Защищена ЛР№1

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не Защищена ЛР№1

### КМ-2. Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы 1

**Краткое содержание задания:**

Обучение НС для задачи классификации

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Знать: Особенности применения НС  | 1.Формулировка задачи классификации изображений.<br>2.Что такое скрытые слои, их влияние на обучение сети.<br>3.Функция активации. Примеры, свойства. |
| Уметь: Создавать обучающие наборы данных и обучать НС на основе этих данных | 1.Как строиться процесс обучения НС?<br>2.Как работает функция активации softmax и её отличие от кроссэнтропии?                                       |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Защищена ЛР2

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не защищена ЛР2

### **КМ-3. Лабораторная №3. Обучение НС для задачи сегментации**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита Лабораторной работы " Обучение НС для задачи сегментации "

**Краткое содержание задания:**

Обучение НС для задачи сегментации

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: Создавать обучающие наборы данных и обучать НС на основе этих данных | 1.Типовые архитектуры для задачи сегментации изображений<br>2.Типовые функции активации для задачи сегментации изображений |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Защищена ЛР3

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не защищена ЛР3

### **КМ-4. Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN

**Краткое содержание задания:**

Выбрать и обучить одну из современных нейросетевых архитектур Unet, MaskRCNN, CAN, RESNET.

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |   |
|--|---|
| Знать: Архитектуры НС для работы с изображениями;                                  | 1.Принцип Image2Image и pixel2pixel архитектур.<br>2.Основная идея в архитектуре UNET |
| Уметь: Делать сервис, пригодный к промышленной эксплуатации на основе обученной НС | 1.Оптимизатор ADAM - особенности и ситуации применения.                               |
| Уметь: проектировать и обучать НС  | 1.Как устроена функция потерь для обучения сетей Image2Image                          |

**Описание шкалы оценивания:**



*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Защищена ЛР4*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Не защищена ЛР4*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Формулировка задачи сегментирования изображений.
2. Оптимизатор ADAM и RMSprop

### Процедура проведения

Экзамен проводится устно, в форме ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора. Студенту на подготовку дается 60 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития

#### Вопросы, задания

1. Как работает функция активации softmax и её отличие от кроссэнтропии?
2. Что такое скрытые слои, их влияние на обучение сети.
3. Типовые функции активации для задачи сегментации изображений

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Формулировка задачи сегментации изображений

Ответы:

Сформулировать основные принципы и подходы к решению задачи.

Верный ответ: Рассказ про функции потерь для задачи сегментации, их вид, особенности обучения сетей.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует умение выбирать и обосновывать выбор программно-технической среды реализации проектов по информационным технологиям

#### Вопросы, задания

1. Оптимизатор ADAM - особенности и ситуации применения.
2. Свертки. основные операции. Примеры сверточных ядер.
3. Принцип Image2Image и pixel2pixel архитектур.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Архитектура сверточной сети для сегментации изображений

Ответы:

Рассказать про сети image2image

Верный ответ: Описать архитектуру UNET

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем

#### Вопросы, задания

1. Формулировка задачи классификации изображений.

2.Основная идея в архитектуре UNET

3.Как устроена функция потерь для обучения сетей Image2Image

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Архитектура сверточной сети для классификации изображений

Ответы:

Описать одну из известных архитектур сетей

Верный ответ: Рассказ про resnet

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-8 "Демонстрирует знания в области тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта "

#### **Вопросы, задания**

1.Представление изображений в виде numpy массивов. Особенности, принципы.

2.Использование слоёв batchnorm в сверточных сетях

3.Что такое fully convolution нейронные сети

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Формулировка задачи классификации изображений

Ответы:

Сформулировать основные принципы и подходы к решению задачи.

Верный ответ: Рассказ про функции потерь для задачи классификации, их вид, особенности обучения сетей.

#### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ в полном объёме*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Дан ответ без деталей и точных математических формулировок*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: не дан правильный ответ на один из вопросов*

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой составляющей

**Для курсового проекта/работы:**

**2 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

Демонстрация рабочего программного продукта

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Показано рабочее программное средство*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Не показано рабочее программное средство*

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой составляющей