

**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: Основные архитектуры НС для решения задач классификации и сегментации; Уметь: Создавать обучающие наборы данных и обучать НС на основе этих данных	Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV (Лабораторная работа) Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации (Лабораторная работа) 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: Особенности применения НС Уметь: Делать сервис, пригодный к промышленной эксплуатации на основе обученной НС	Лабораторная №2. Обучение НС для задачи классификации (Лабораторная работа) 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: Архитектуры НС для работы с изображениями; Уметь: 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: 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; Уметь: 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. 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. 2.Что такое скрытые слои, их влияние на обучение сети. 3.Функция активации. Примеры, свойства.
Уметь: Создавать обучающие наборы данных и обучать НС на основе этих данных	1.Как строиться процесс обучения НС? 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 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. 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 кросс-энтропии?
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