

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

Направление подготовки/специальность: 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Наименование образовательной программы: Информационные технологии и системы искусственного интеллекта

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

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

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

О.Л. Моросин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

П.Р.
Варшавский

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

П.Р.
Варшавский

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 осуществлять поддержку разработки информационных систем, методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными и знаниями

ИД-1 Осуществляет поддержку разработки прототипов ИС на основе накопленного опыта

ИД-3 Разрабатывает рекомендации по внедрению и использованию методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными и знаниями

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-1	ИД-1 _{ПК-1} Осуществляет поддержку разработки прототипов ИС на основе накопленного опыта	Знать: Особенности применения НС Основные архитектуры НС для решения задач классификации и сегментации Уметь: Делать сервис, пригодный к промышленной эксплуатации на основе обученной НС 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) Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Разрабатывает рекомендации по внедрению и использованию методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными и знаниями	Знать: Основные средства для работы с изображениями Архитектуры НС для работы с изображениями Уметь: Проектировать и обучать НС Применять библиотеку OpenCV для обработки	Лабораторная №1. Подготовка данных для обучения с помощью OpenCV (Лабораторная работа) Лабораторная №4. Обучение глубокой НС на одной из архитектур на выбор Unet, MaskRCNN, CAN (Лабораторная работа)

		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.Свертки. 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_{ПК-1} Осуществляет поддержку разработки прототипов ИС на основе накопленного опыта

Вопросы, задания

1. Оптимизатор ADAM - особенности и ситуации применения.
2. Свертки. основные операции. Примеры сверточных ядер.
3. Принцип Image2Image и pixel2pixel архитектур.
4. Как работает функция активации softmax и её отличие от кроссэнтропии?
5. Что такое скрытые слои, их влияние на обучение сети.
6. 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. Архитектура сверточной сети для классификации изображений

Ответы:

Описать одну из известных архитектур сетей

Верный ответ: Рассказ про resnet

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-1} Разрабатывает рекомендации по внедрению и использованию методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными и знаниями

Вопросы, задания

1. Представление изображений в виде numpy массивов. Особенности, принципы.
2. Формулировка задачи классификации изображений.
3. Основная идея в архитектуре UNET
4. Как устроена функция потерь для обучения сетей Image2Image
5. Использование слоёв batchnorm в сверточных сетях
6. 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.

2. Архитектура сверточной сети для сегментации изображений

Ответы:

Рассказать про сети image2image

Верный ответ: Описать архитектуру UNET

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Ни на один из вопросов не дан корректный ответ

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