

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт информационных технологий

Кафедра математики и информатики

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»

Направление подготовки (специальность):

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Образовательная программа:

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Очная форма обучения

Составители:

Реутов И.С., старший преподаватель  
кафедры МиИ,  
ведущий инженер-программист  
ООО «Малленом Системс»

г. Череповец - 2022

## **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

### **Дополнительная литература по дисциплине:**

1. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.
3. Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>.

## **Учебно-методические указания и рекомендации к изучению тем лекционных и практических занятий, самостоятельной работе студентов**

### **Лекции**

№ п/п	Тема лекции	Количество часов
1	Основы глубокого обучения.	4
2	Глубокое обучение в компьютерном зрении: классификация изображений.	4
3	Глубокое обучение в компьютерном зрении: обнаружение объектов	4
4	Глубокое обучение в компьютерном зрении: сегментация	

	изображений	
5	Глубокое обучение в компьютерном зрении: OCR	4
6	Глубокое зрение в компьютерном зрении: распознавание лиц	4
7	Глубокое обучение для сложных задач компьютерного зрения: оценка положения объектов, распознавание действий, отслеживание объектов.	4
<b>Итого</b>		12

## Лабораторные работы

№ п/п	Тема лекции	Количество часов
1	Основы глубокого обучения.	8
2	Глубокое обучение в компьютерном зрении: классификация изображений.	8
3	Глубокое обучение в компьютерном зрении: обнаружение объектов	8
4	Глубокое обучение в компьютерном зрении: сегментация изображений	8
5	Глубокое обучение в компьютерном зрении: OCR	10
6	Глубокое зрение в компьютерном зрении: распознавание лиц	10
7	Глубокое обучение для сложных задач компьютерного зрения: оценка положения объектов, распознавание действий, отслеживание объектов.	10
<b>Итого</b>		62

## Раздел 1. Основы глубокого обучения.

### Содержание:

Понятие глубокого обучения. История развития глубокого обучения. Место глубокого обучения на карте современного искусственного интеллекта. Роль глубокого обучения в компьютерном зрении, обработке естественных языков, работе с аудио. Глубокие нейронные сети как основной компонент глубокого обучения. Основные составляющие при обучении глубоких нейронных сетей: данные, архитектуры сетей, функции активации, функции оптимизации, функции потерь. Основные компоненты глубоких сетей компьютерного зрения: сверточные слои, пулинговые слои, линейные слои. Фреймворки для построения моделей глубокого обучения: TensorFlow, Keras, PyTorch.

### Самостоятельная работа по разделу:

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Основы глубокого обучения»:

1. Что такое глубокое обучение?
2. Приведите примеры областей применения глубокого обучения.
3. Что такое глубокие нейронные сети?

4. Назовите основные составляющие при обучении глубоких нейронных сетей
5. В чем заключается роль сверточных слоев, пулинговых слоев в глубоких нейронных сетях для компьютерного зрения

### Образцы заданий для лабораторных работ:

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

### Лабораторная работа по разделу дисциплины «Основы глубокого обучения»

Цель работы – изучить основы работы с тензорами в PyTorch с помощью GoogleColab.

1. Установите PyTorch в GoogleColab с помощью данной команды:  
`!pip3 install torch torchvision torchaudio --extra-index-url=https://download.pytorch.org/whl/cu113`
2. Проверьте работоспособность PyTorch, выполнив следующую команду:  
`import torch; print(torch.__version__)`
3. Создайте два одномерных тензора длиной 10 и произведите над ними операции сложения, вычитания, умножения, возведения в степень
4. Создайте два тензора размерностью 100 тысяч на 100 тысяч, заполненных случайными числами в диапазоне от -1 до 1, и произведите над ними операцию матричного умножения. Замерьте время выполнения операции с помощью magic-функции `%time`
5. Перенесите два тензора, созданных в прошлом пункте, на GPU и произведите ту же операцию, замерив время выполнения с помощью `%time`
6. Подготовьте отчет по лабораторной работе

### Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## **Раздел 2. Глубокое обучение в компьютерном зрении: классификация изображений**

### **Содержание:**

Постановка задачи классификации изображений. Методы решения задачи классификации изображений до эпохи глубокого обучения. Популярные датасеты для решения задачи классификации изображений. Классические сверточные нейросетевые архитектуры для решения задачи классификации изображений: AlexNet, VGG, GoogleNet, InceptionNet, ResNet. Современные нейросетевые архитектуры для решения задачи классификации изображений: EfficientNet, NASNet, ConvNeXt. Vision-трансформеры для решения задачи классификации изображений: ViT, DeiT. Готовые инструменты для решения задачи классификации на основе глубоких нейронных сетей.

### **Самостоятельная работа по разделу:**

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

**Задания для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: классификация изображений»:**

1. В чем заключается постановка задачи классификации изображений?
2. Перечислите алгоритмы для решения задачи классификации изображений без глубокого обучения
3. Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи классификации изображений
4. Приведите примеры готовых инструментов и библиотек для решения задачи классификации изображений.

### **Образцы заданий для лабораторных работ:**

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

**Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: классификация изображений»**

Выполните классификацию изображений с помощью предобученной модели ResNet152 из PyTorch

### **Литература:**

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

### **Раздел 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении: обнаружение объектов**

#### **Содержание:**

Постановка задачи обнаружения объектов. Методы обнаружения объектов до эпохи глубокого обучения. Популярные датасеты для задачи обнаружения объектов. Однопроходные и двухпроходные нейросетевые детекторы. Основные архитектуры двухпроходных детекторов: R-CNN, Fast-RCNN, Faster-RCNN. Нейросетевые архитектуры однопроходных детекторов: семейство YOLO (YOLO, YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4, ScaledYOLOv4, YOLOv5, YOLOv7, YOLOX, YOLOS, YOLOR, YOLOF), SSD. Vision-трансформеры для решения задачи обнаружения объектов: SwinTransformer, DETR. Готовые инструменты для решения задачи обнаружения объектов на основе глубоких нейронных сетей.

#### **Самостоятельная работа по разделу:**

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

#### **Задания для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: обнаружение объектов»:**

1. В чем заключается постановка задачи обнаружения объектов?
2. Перечислите алгоритмы для решения задачи обнаружения объектов без глубокого обучения
3. Что такое однопроходные и двухпроходные нейросетевые детекторы?
4. Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи обнаружения объектов
5. Приведите примеры готовых инструментов и библиотек для решения задачи обнаружения объектов

#### **Образцы заданий для лабораторных работ:**

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

## Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: обнаружение объектов»

Выполните в GoogleColab детекцию объектов с помощью YOLOv4 с использованием darknet

### Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Програмируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грожаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## Раздел 4. Глубокое обучение в компьютерном зрении: сегментация изображений

### Содержание:

Постановка задачи сегментации изображений. Методы сегментации до эпохи глубокого обучения. Виды сегментации: семантическая, инстанс- и паноптическая сегментация. Популярные датасеты для решения задачи сегментации изображений. Нейросетевые архитектуры для решения задачи семантической сегментации: U-Net, U-Net++, PSPNet, DeepLabv3, OCRNet. Нейросетевые архитектуры для решения задачи инстанс-сегментации: Mask-RCNN, CascadeMask-RCNN, YOLACT, SOLO. Vision-трансформеры для задачи сегментации: Mask2Former. Готовые инструменты для решения задачи сегментации с помощью глубоких нейронных сетей.

### Самостоятельная работа по разделу:

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: сегментация изображений»:

1. В чем заключается постановка задачи сегментации изображений?
2. Что такое семантическая, инстанс- и паноптическая сегментация?
3. Перечислите алгоритмы для решения задач сегментации без глубокого обучения

4. Перечислите нейросетевые архитектуры для семантической сегментации
5. Перечислите нейросетевые архитектуры для инстанс-сегментации
6. Приведите примеры готовых инструментов и библиотек для решения задач сегментации

### Образцы заданий для лабораторных работ:

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

### Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: сегментация изображений»

Выполните сегментацию изображения в GoogleColab с использованием Mask-RCNN в Detectron2.

### Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грожаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## Раздел 5. Глубокое обучение в компьютерном зрении: OCR

### Содержание:

Постановка задачи оптического распознавания символов. Постановка задачи детекции текста. Методы решения задач OCR до эпохи глубокого обучения. Популярные датасеты для решения задачи OCR. Нейросетевые архитектуры для решения задачи OCR: CRNN, LPRNet, Rosetta, SRN, SATRN. Нейросетевые архитектуры для решения задачи детекции текста: DB, PANet и т. д. Vision-трансформеры для решения задач OCR: TrOCR. Готовые инструменты для решения задачи OCR на основе глубоких нейронных сетей

### Самостоятельная работа по разделу:

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: OCR»:

1. В чем заключается постановка задачи OCR?
2. Перечислите алгоритмы для решения задач OCR без глубокого обучения
3. Перечислите нейросетевые архитектуры для задачи детекции текста
4. Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи OCR
5. Приведите примеры готовых инструментов для решения задач OCR

Образцы заданий для лабораторных работ:

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: OCR»

Выполните распознавание текста на тестовом изображении с помощью инструмента ММОСР.

Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## Раздел 6. Глубокое зрение в компьютерном зрении: распознавание лиц

### Содержание:

Постановка задачи распознавания лиц. Методы решения задачи распознавания лиц до эпохи глубокого обучения. Популярные датасеты для решения задачи распознавания лиц. Нейросетевые архитектуры для решения задачи распознавания лиц: VGG-Face, Facenet. Vision-трансформеры для решения задачи распознавания лиц: ViTFace. Готовые инструменты для решения задачи распознавания лиц с помощью глубоких нейронных сетей.

### Самостоятельная работа по разделу:

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: распознавание лиц»:

- 1 В чем заключается постановка задачи распознавания лиц?
- 2 Перечислите алгоритмы для решения задачи распознавания лиц без глубокого обучения
- 3 Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи распознавания лиц
- 4 Приведите примеры готовых инструментов для решения задачи распознавания лиц

### Образцы заданий для лабораторных работ:

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение в компьютерном зрении: распознавание лиц»

Выполните верификацию лиц с двух изображений с помощью инструмента DeepFace.

### Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. -

URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). -  
Текст: электронный.

## **Раздел 7. Глубокое обучение для сложных задач компьютерного зрения: оценка положения объектов, распознавание действий, отслеживание объектов.**

### **Содержание:**

Постановка задач object pose estimation, action recognition. Методы решения этих задач до эпохи глубокого обучения. Популярные датасеты для решения этих задач. Подвиды задачи распознавания действий: skeleton-based action recognition, spatio-temporal action recognition, action localization. Нейросетевые архитектуры для решения задачи object pose estimation; OpenPose, AlphaPose. Нейросетевые архитектуры для решения задачи распознавания действий: TANet, ST-GCN. Нейросетевые архитектуры для решения задачи отслеживания объектов: DeepSORT, ByteTrack. Vision-трансформеры для решения этих задач. Готовые инструменты для решения с помощью глубоких нейронных сетей этих задач.

### **Самостоятельная работа по разделу:**

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

**Задания для самостоятельной работы разделу дисциплины «Глубокое обучение для сложных задач компьютерного зрения: оценка положения объектов, распознавание действий, отслеживание объектов»:**

- 1 В чем заключается постановка задач оценки положения объектов, распознавания действий и отслеживания объектов.
- 2 Что такое skeleton-based action recognition, spatio-temporal action recognition, action localization?
- 3 Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи оценки положения объектов.
- 4 Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи распознавания действий.
- 5 Перечислите нейросетевые архитектуры для решения задачи отслеживания объектов.
- 6 Приведите примеры готовых инструментов для решения задач оценки положения объектов, распознавания действий, отслеживания объектов.

### **Образцы заданий для лабораторных работ:**

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи, а также сдает в электронном виде отчет, содержащий порядок выполнения работы.

**Лабораторная работа по разделу дисциплины «Глубокое обучение для сложных задач компьютерного зрения: оценка положения объектов, распознавание действий, отслеживание объектов».**

Выполните обнаружение позы объекта на тестовом изображении с помощью Detectron2.

## Литература:

1. Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-4461-1675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
2. Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
3. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

## Средства контроля качества обучения

Вопросы к экзамену:

1. Определение глубокого обучения.
2. История развития глубокого обучения.
3. Определение глубоких нейронных сетей.
4. Области применения глубоких нейронных сетей.
5. Основные компоненты обучения глубоких нейронных сетей: данные. Основные виды данных, с которыми работает глубокое обучение.
6. Основные компоненты обучения глубоких нейронных сетей: архитектура глубокой нейронной сети.
7. Основные компоненты обучения глубоких нейронных сетей: функции активации. Примеры функций активации.
8. Основные компоненты обучения глубоких нейронных сетей: функции оптимизации. Примеры функций оптимизации.
9. Основные компоненты обучения глубоких нейронных сетей: функции потерь. Примеры функций потерь.
10. Сверточные слои. Слои субдискретизации.
11. Слой дропаута. Слой батчевой нормализации.
12. Основные фреймворки для построения глубоких нейронных сетей.
13. Постановка задачи классификации изображений.
14. Примеры классических алгоритмов для решения задачи классификации изображений.
15. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи классификации изображений.
16. Примеры готовых инструментов для решения задачи классификации изображений.
17. Постановка задачи обнаружения объектов.

18. Примеры классических алгоритмов для решения задачи обнаружения объектов.
19. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи обнаружения объектов.
20. Постановка задачи сегментации изображений.
21. Семантическая, инстанс-и паноптическая сегментация.
22. Примеры классических алгоритмов для решения задач сегментации изображений.
23. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи семантической сегментации.
24. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи инстанс-сегментации.
25. Примеры готовых инструментов для решения задач сегментации.
26. Постановка задачи OCR.
27. Примеры классических алгоритмов для решения задачи детекции текста.
28. Примеры классических алгоритмов для решения задачи OCR.
29. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи детекции текста.
30. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи OCR.
31. Примеры готовых инструментов для решения задачи OCR.
32. Постановка задачи распознавания лиц.
33. Примеры классических алгоритмов для решения задачи распознавания лиц.
34. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи распознавания лиц.
35. Готовые инструменты для решения задачи распознавания лиц.
36. Постановка задачи оценки положения объектов.
37. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи положения объектов.
38. Готовые инструменты для решения задачи положения объектов.
39. Постановка задачи распознавания действий. Виды задачи распознавания действий.
40. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи распознавания действий.
41. Готовые инструменты для решения задачи распознавания действий.
42. Постановка задачи трекинга объектов.
43. Примеры нейросетевых архитектур для решения задачи трекинга объектов.
44. Готовые инструменты для решения задачи трекинга объектов.