

Методические рекомендации к курсу «Компьютерное зрение в задачах физической культуры и спорта» для направления 49.04.01 «Физическая культура»

Варкентин Виталий Владимирович

2021

**Цель дисциплины:** Целью дисциплины является изучение и получение практических навыков для решения задач анализа изображений и видео.

**Задачи дисциплины:** получение практических навыков работы с изображениями и видео; получение навыков создания наборов данных.

### **Основная литература по курсу:**

1. Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3: учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа: БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/179915>
2. Шакирьянов, Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги: учебное пособие / Э. Д. Шакирьянов. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-00101-944-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/166736>
3. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8259-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/173806>

### **Дополнительная литература по курсу:**

1. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/93569>
2. Тоуманнен, Б. Программирование GPU при помощи Python и CUDA: руководство / Б. Тоуманнен; перевод с английского А. В. Борескова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-97060-821-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/179469>

### **Объем и виды учебной работы:**

- Семестр: 4.
- Общая трудоёмкость дисциплины: 108 часов.
- Лекции: 16 часов.
- Практические занятия: 32 часа.

## **Компетенции:**

1. ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях:

*Знает:* принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».

*Умеет:* решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика.

## **Рекомендации к выполнению практических работ:**

Рекомендации к выполнению **Практической работы 1**  
«Геометрические и математические преобразования в библиотеке Pillow.  
Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и  
накладывание шума на изображения.»:

### **Вопросы для проверки усвоения материала практической работы**

#### **№ 1:**

1. Для чего предназначена библиотека Pillow.
2. Какой командой можно установить библиотеку Pillow.
3. Как импортировать библиотеку Pillow.
4. Напишите код для открытия изображения.
5. Напишите код для получения информации об изображении.
6. Напишите код для обрезки изображения.
7. Для чего предназначен метод `rotate()`.
8. Напишите код для загрузки изображения из URL.
9. Напишите код для конвертирования из JPG в PNG.
10. Для чего предназначен метод `resize()`.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 2**  
«Геометрические и математические преобразования в библиотеке OpenCV.  
Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и  
накладывание шума на изображения.»:

### **Вопросы для проверки усвоения материала практической работы**

#### **№ 2:**

1. Какой командой можно установить библиотеку OpenCV.
2. Какой командой можно импортировать библиотеку OpenCV.
3. Напишите код для импорта изображения.
4. Напишите код для просмотра изображения.
5. Напишите код для изменения размера изображения.
6. Напишите код для поворота изображения.

7. Напишите код для перевода в градации серого и в чёрно-белое изображение по порогу.
8. Напишите код для размытия изображения.
9. Напишите код для сглаживания изображения.
10. Напишите код для распознавания объектов на изображении.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 3** «Методы и алгоритмы сбора обучающих наборов данных. Методы и алгоритмы для аугментации обучающих наборов данных.»:

**Вопросы для проверки усвоения материала практической работы № 3:**

1. Дайте определение аугментации.
2. Перечислите основные методы сбора обучающих наборов данных из естественных изображений.
3. Перечислите основные методы сбора обучающих наборов данных из искусственных изображений.
4. Перечислите основные библиотеки для аугментации обучающих наборов данных, состоящих из изображений.
5. Расскажите алгоритм сбора обучающих наборов данных.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 4** «KNN. Линейная классификация. Логистическая регрессия. SoftMax в задаче мультiclassовой классификации. SVM.»:

**Вопросы для проверки усвоения материала практической работы № 4:**

1. Расскажите принцип работы линейной классификации в задаче обработки изображений.
2. Расскажите принцип работы алгоритма KNN в задаче обработки изображений.
3. Расскажите принцип работы логистической регрессии в задаче обработки изображений.

4. Расскажите принцип работы SoftMax в задаче мультиклассовой классификации изображений.
5. Расскажите принцип работы SVM в задаче обработки изображений.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 5** «Основные топологии сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации изображений (Mask R-CNN, YOLO и др.)»:

**Вопросы для проверки усвоения материала практической работы № 5:**

1. Перечислите основные топологии сверточных нейронных сетей.
2. Для решения каких задач применяют Mask R-CNN.
3. Для решения каких задач применяют YOLO.
4. Объясните принцип работы сверточной нейронной сети.
5. Перечислите основные слои, которые используют в архитектуре сверточных нейронных сетей.
6. Перечислите наиболее часто встречающиеся функции активации, которые используют в архитектуре сверточных нейронных сетей.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 6** «Основные алгоритмы для решения задачи детектирования на изображениях и видео (SORT, darkflow и др.)»:

**Вопросы для проверки усвоения материала практической работы № 6:**

1. Объясните принцип работы алгоритма детекции и его назначение
2. Расскажите об алгоритме SORT.
3. OpenCV в задаче детектирования объектов на изображении.
4. Детектор YOLO в задаче детектирования объектов на изображении.
5. Алгоритм HOG, в задаче детектирования объектов на изображении.
6. Алгоритм SSD, в задаче детектирования объектов на изображении.

7. Алгоритм SPP-net, в задаче детектирования объектов на изображении.
8. Алгоритм darkflow, в задаче детектирования объектов на изображении.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 7** «Генеративно-состязательные сети для генерации изображений для решения задачи увеличения обучающих наборов данных. Развертка и обучение генеративно-состязательных с использованием библиотеки PyTorch и TensorFlow.»:

**Вопросы для проверки усвоения материала практической работы № 7:**

1. Дайте определение генеративно-состязательным сетям.
2. Расскажите принцип работы генеративно-состязательных сетей с использованием библиотеки PyTorch.
3. Расскажите принцип работы генеративно-состязательных сетей с использованием библиотеки TensorFlow.
4. Перечислите проблемы обучения генеративно-состязательных сетей.
5. Расскажите принцип работы DCGAN.
6. Расскажите принцип работы StackGAN.
7. Расскажите принцип работы LAPGAN.
8. Расскажите принцип работы ControlGAN.

## Вопросы к экзамену:

1. Для чего предназначена библиотека Pillow.
2. Какой командой можно установить библиотеку Pillow.
3. Как импортировать библиотеку Pillow.
4. Напишите код для открытия изображения.
5. Напишите код для получения информации об изображении.
6. Напишите код для обрезки изображения.
7. Для чего предназначен метод rotate().
8. Напишите код для загрузки изображения из URL.
9. Напишите код для конвертирования из JPG в PNG.
10. Для чего предназначен метод resize().
11. Какой командой можно установить библиотеку OpenCV.
12. Какой командой можно импортировать библиотеку OpenCV.
13. Напишите код для импорта изображения.
14. Напишите код для просмотра изображения.
15. Напишите код для изменения размера изображения.
16. Напишите код для поворота изображения.
17. Напишите код для перевода в градации серого и в чёрно-белое изображение по порогу.
18. Напишите код для размывания изображения.
19. Напишите код для сглаживания изображения.
20. Напишите код для распознавания объектов на изображении.
21. Дайте определение аугментации.
22. Перечислите основные методы сбора обучающих наборов данных из естественных изображений.
23. Перечислите основные методы сбора обучающих наборов данных из искусственных изображений.
24. Перечислите основные библиотеки для аугментации обучающих наборов данных, состоящих из изображений.
25. Расскажите алгоритм сбора обучающих наборов данных.

26. Расскажите принцип работы линейной классификации в задаче обработки изображений.
27. Расскажите принцип работы алгоритма KNN в задаче обработки изображений.
28. Расскажите принцип работы логистической регрессии в задаче обработки изображений.
29. Расскажите принцип работы SoftMax в задаче мультиклассовой классификации изображений.
30. Расскажите принцип работы SVM в задаче обработки изображений.
31. Перечислите основные топологии сверточных нейронных сетей.
32. Для решения каких задач применяют Mask R-CNN.
33. Для решения каких задач применяют YOLO.
34. Объясните принцип работы сверточной нейронной сети.
35. Перечислите основные слои, которые используют в архитектуре сверточных нейронных сетей.
36. Перечислите наиболее часто встречающиеся функции активации, которые используют в архитектуре сверточных нейронных сетей.
37. Объясните принцип работы алгоритма детекции и его назначение
38. Расскажите об алгоритме SORT.
39. OpenCV в задаче детектирования объектов на изображении.
40. Детектор YOLO в задаче детектирования объектов на изображении.
41. Алгоритм HOG, в задаче детектирования объектов на изображении.
42. Алгоритм SSD, в задаче детектирования объектов на изображении.
43. Алгоритм SPP-net, в задаче детектирования объектов на изображении.
44. Алгоритм darkflow, в задаче детектирования объектов на изображении.
45. Дайте определение генеративно-состязательным сетям.
46. Расскажите принцип работы генеративно-состязательных сетей с использованием библиотеки PyTorch.
47. Расскажите принцип работы генеративно-состязательных сетей с использованием библиотеки TensorFlow.

48. Перечислите проблемы обучения генеративно-сопоставительных сетей.

49. Расскажите принцип работы DCGAN.

50. Расскажите принцип работы StackGAN.

51. Расскажите принцип работы LAPGAN.

52. Расскажите принцип работы ControlGAN.