

Методические рекомендации к курсу «Применение искусственных нейронных сетей в физической культуре и спорте» для направления 49.04.01 «Физическая культура»

Варкентин Виталий Владимирович

2021

**Цель дисциплины:** Целями освоения дисциплины являются ознакомление с основными типами архитектур искусственных нейронных сетей и их применения в физической культуре и спорте.

**Задачи дисциплины:** изучить методы обучения нейронных сетей; изучить функции активации и область их применения; изучить основные принципы создания наборов данных; изучить основные алгоритмы для выбора информативных признаков; научиться применять корректные топологии нейронных сетей для решения профессиональных задач.

#### **Основная литература по курсу:**

1. Данилов, В.В. Нейронные сети: учебное пособие / В.В. Данилов. — Донецк: ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/179953>
2. Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети: учебник для вузов / В.С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/160142>

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

1. Соробин, А.Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций: учебно-методическое пособие / А. Б. Соробин. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 159 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/163853>
2. Баюк, Д.А. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей: монография / Д. А. Баюк, О. А. Баюк, Д.В. Берзин. — Москва: Прометей, 2020. — 448 с. — ISBN 978-5-00172-079-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/166775>

#### **Объем и виды учебной работы:**

- Семестр: 3.
- Общая трудоёмкость дисциплины: 108 часов.
- Лекции: 16 часов.
- Практические занятия: 32 часа.

#### **Компетенции:**

1. ПК-6 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов:

*Знает:* функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой.

*Умеет:* применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения.

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

Рекомендации к выполнению **Практической работы 1** «Основные методы обучения искусственных нейронных сетей»:

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

##### **№ 1:**

1. Дайте определение процессу обучения нейронных сетей.
2. Перечислите парадигмы обучения нейронных сетей.
3. Раскройте понятие «обучение с учителем».
4. Раскройте понятие «обучение без учителя».
5. Дайте определение алгоритму обучения.
6. Перечислите два этапа обучения.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 2** «Основные функции активации»:

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

##### **№ 2:**

1. Дайте определение функции активации.
2. Перечислите основные правила выбора функции активации.
3. Дайте определение гиперболическому тангенсу. Напишите формулу. Для чего применяется.
4. Дайте определение пороговой функции активации. Напишите формулу. Для чего применяется.
5. Дайте определение линейной функции активации. Напишите формулу. Для чего применяется.
6. Дайте определение ReLU. Напишите формулу. Для чего применяется.
7. Дайте определение сигмоидальной логистической функции. Напишите формулу. Для чего применяется.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 3** «Вопросы сбора, предобработки и создания обучающих выборок»:

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

### **№ 3:**

1. Перечислите основные принципы сбора обучающих наборов данных.
2. Перечислите основные принципы сбора доверенных данных для создания обучающих наборов данных.
3. Объясните принцип доверия при сборе обучающих наборов данных.
4. Объясните принцип конфиденциальности при сборе обучающих наборов данных.
5. Перечислите основные принципы предобработки статистических обучающих наборов данных.
6. Перечислите основные принципы предобработки обучающих наборов данных, содержащих изображения.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 4** «Основные алгоритмы для решения задачи выбора информативных признаков»:

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

### **№ 4:**

1. Перечислите способы отбора информативных признаков.
2. Перечислите методы отбора информативных признаков.
3. Перечислите подходы перебора.
4. Перечислите методы, применяемые в обучении без учителя.
5. Перечислите методы, применяемые в обучении с учителем.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 5** «Основные методы синтеза информативных признаков (анализ главных компонент и анализ независимых компонент)»:

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

### **№ 5:**

1. Дайте определение методу главных компонент.
2. Основные правила в подготовке данных.

3. Дайте определение и назначение ковариационной матрице.
4. Дайте определение и назначение собственным векторам и значениям.
5. Дайте определение снижению размерности.
6. Раскройте назначение шага по восстановлению данных.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 6** «Основные топологии искусственных нейронных сетей для решения различных задач обработки видео и изображений в физической культуре и спорте»:

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

1. Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач обработки видео.
2. Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач обработки изображений.
3. Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для выделения ключевых точек тела у спортсменов.
4. Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для работы с инфракрасными изображениями, для работы с определением температурой тела спортсменов.
5. Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для работы с инфракрасными изображениями, для работы с определением корректности выполнения тренировочного процесса спортсменов.

Рекомендации к выполнению **Практической работы 7** «Основные топологии искусственных нейронных сетей для решения различных задач статистических данных в физической культуре и спорте»:

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

1. Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач статистической обработки информации.

2. Объясните алгоритм предсказания получения травмы спортсмена.
3. Объясните алгоритм предсказания результатов спортивных состязаний.
4. Объясните алгоритм предсказания эффективности тренировки спортсмена.
5. Перечислите основные принципы создания статических наборов данных.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Дайте определение процессу обучения нейронных сетей.
2. Перечислите парадигмы обучения нейронных сетей.
3. Раскройте понятие «обучение с учителем».
4. Раскройте понятие «обучение без учителя».
5. Дайте определение алгоритму обучения.
6. Перечислите два этапа обучения.
7. Дайте определение функции активации.
8. Перечислите основные правила выбора функции активации.
9. Дайте определение гиперболическому тангенсу. Напишите формулу. Для чего применяется.
10. Дайте определение пороговой функции активации. Напишите формулу. Для чего применяется.
11. Дайте определение линейной функции активации. Напишите формулу. Для чего применяется.
12. Дайте определение ReLU. Напишите формулу. Для чего применяется.
13. Дайте определение сигмоидальной логистической функции. Напишите формулу. Для чего применяется.
14. Перечислите основные принципы сбора обучающих наборов данных.
15. Перечислите основные принципы сбора доверенных данных для создания обучающих наборов данных.
16. Объясните принцип доверия при сборе обучающих наборов данных.
17. Объясните принцип конфиденциальности при сборе обучающих наборов данных.
18. Перечислите основные принципы предобработки статистических обучающих наборов данных.
19. Перечислите основные принципы предобработки обучающих наборов данных, содержащих изображения.
20. Перечислите способы отбора информативных признаков.
21. Перечислите методы отбора информативных признаков.



- 22.Перечислите подходы перебора.
- 23.Перечислите методы, применяемые в обучении без учителя.
- 24.Перечислите методы, применяемые в обучении с учителем.
- 25.Дайте определение методу главных компонент.
- 26.Основные правила в подготовке данных.
- 27.Дайте определение и назначение ковариационной матрице.
- 28.Дайте определение и назначение собственным векторам и значениям.
- 29.Дайте определение снижению размерности.
- 30.Раскройте назначение шага по восстановлению данных.
- 31.Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач обработки видео.
- 32.Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач обработки изображений.
- 33.Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для выделения ключевых точек тела у спортсменов.
- 34.Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для работы с инфракрасными изображениями, для работы с определением температурой тела спортсменов.
- 35.Перечислите библиотеки и правила разработки программных систем для работы с инфракрасными изображениями, для работы с определением корректности выполнения тренировочного процесса спортсменов.
- 36.Перечислите основные топологии искусственных нейронных сетей для решения задач статистической обработки информации.
- 37.Объясните алгоритм предсказания получения травмы спортсмена.
- 38.Объясните алгоритм предсказания результатов спортивных состязаний.
- 39.Объясните алгоритм предсказания эффективности тренировки спортсмена.
- 40.Перечислите основные принципы создания статических наборов данных.