

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники».

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.Г. Балашов

« 24 » _____ 2024



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Нейросетевые решения для СнК СКИФ

Москва – 2024

1. Цель реализации программы

Цель программы – формирование у слушателей компетенций, необходимых для повышения уровня знаний и умений инженеров в области нейронных сетей

Характеристика профессиональной деятельности и (или) квалификации

Область профессиональной деятельности: Связь, информационные и коммуникационные технологии

Вид экономической деятельности: деятельность в области информации и связи

Укрупненная группа специальностей: 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи

Квалификация: без квалификации

2. Требования к результатам обучения

Формируемая профессиональная компетенция – способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития и дальнейшей разработки решений области нейронных сетей

В результате освоения данной программы слушатель должен:

знать:

- основы построения и работы нейронных сетей
- основы моделей распознавания образов
- современные архитектуры нейронных сетей

уметь:

- разрабатывать нейронные сети
- обучать и оптимизировать нейронные сети

3. Содержание программы
Учебный план

программы повышения квалификации

«Нейросетевые решения для СнК СКИФ»

Категория слушателей – специалисты в области разработки и практического использования нейронных сетей

Срок обучения – 72 часов

Форма обучения – очно-заочная, очная, заочная.

№ п/п	Наименование разделов / модулей	Всего, час	В том числе		
			Аудиторных		Самостоят ельная работа
			Лекции	Практические и лабораторные занятия	
1.	Модуль 1. Основы нейронных сетей	24	16	8	-
2.	Модуль 2 Архитектурные решения в области нейронных сетей	24	12	12	-
3.	Модуль 3. Реализация нейронных сетей на СнК СКИФ	24	12	12	-
	Всего	72	40	32	
Итоговая аттестация*		Зачет			

**Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Нейросетевые решения для СнК СКИФ»**

№	Наименование тем разделов / модулей	Всего, час	В том числе		
			Лекции	Практические и лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Модуль 1. Основы нейронных сетей	24	16	8	-
1.1	Основы нейронных сетей, реализация, фреймворки (TensorFlow, PyTorch), различия между фреймворки.	6	4	2	-
1.2	Задачи классификации, кластерного анализа, регрессионного анализа, обучение с учителем и без.	6	4	2	-
1.3	Сверточные нейронные сети (CNN): Recurrent Convolutional Neural Networks (RCNN), Spatial Transformer Networks (STN)	6	4	2	-
1.4	Лингвистические модели и трансформеры: BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), GPT (Generative Pre-trained Transformer), Transformer-XL (Extended Transformer)	6	4	2	-
2	Модуль 2. Архитектурные решения в области нейронных сетей	24	12	12	-
2.1	Модели с долгой краткосрочной памятью: Long Short-Term Memory (LSTM), Gated Recurrent Unit (GRU), Bidirectional RNN (BiRNN)	8	4	4	-
2.2	AlexNet, ResNet, GoogleLeNet, BERT, GPT	8	4	4	-
2.3	Модель YoloV8 для распознавания образов, программное обеспечение для разметки данных, реализация	8	4	4	-

	алгоритмов трекинга объекта				
3	Модуль 3. Реализация нейронных сетей на СнК СКИФ	24	12	12	-
3.1	Описание фреймворка ElcoreNN	6	4	2	-
3.2	Конвертация готовой модели из Keras, ONNX на СнК СКИФ	6	2	4	-
3.3	Задача распознавания изображений на СнК СКИФ	6	4	2	-
3.4	Запуск нейронной сети на СнК СКИФ	6	2	4	-
	Всего	72			

**Учебная программа
повышения квалификации
«Нейросетевые решения для СнК СКИФ»**

Раздел 1.

Модуль 1. Основы нейронных сетей (24 час)

1. Основы нейронных сетей, реализация, фреймворки (TensorFlow, PyTorch), различия между фреймворки.
 - а. Строение базового персептрона, функции активации, слои нейронных сетей.
 - б. Базовые методы работы с TensorFlow, особенности фреймворка.
 - с. Базовые методы работы с PyTorch, особенности фреймворка.
2. Задачи классификации, кластерного анализа, регрессионного анализа, обучение с учителем и без.
 - а. Постановка задач классификации, методы машинного обучения, нейронные сети.
 - б. Решение задач регрессионного анализа, методами машинного обучения и нейронными сетями.
 - с. Кластерный анализ.
 - д. Модели для обучения с учителем и без, Q-learning алгоритмы.
3. Сверточные нейронные сети (CNN): Recurrent Convolutional Neural Networks (RCNN), Spatial Transformer Networks (STN).
 - а. Состав сверточных нейронных сетей, методы построения.
 - б. Рекуррентные нейронные сети в задачах прогнозирования.
 - с. Рекуррентные сверточные нейронные сети, разница с CNN.
 - д. Применение трансформаторных сетей.
4. Лингвистические модели и трансформеры: BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), GPT (Generative Pre-trained Transformer), Transformer-XL (Extended Transformer)
 - а. Реализация эмбендинг слоев, для работы с лингвистическими моделями.

- b. Устройство трансформеров.
- c. Отличия чата GPT от базовых лингвистических моделей
- d. Процесс обучения лингвистической модели

Модуль 2. Архитектурные решения в области нейронных сетей (24 часа)

1. Модели с долгой краткосрочной памятью: Long Short-Term Memory (LSTM), Gated Recurrent Unit (GRU), Bidirectional RNN (BiRNN)
 - a. Модели LSTM для решения задач прогнозирования временных рядов и классификации.
 - b. Разновидности нейронных сетей с долгой краткосрочной памятью.
2. AlexNet, ResNet, GoogleLeNet, BERT, GPT
 - a. Поколение нейронных сетей для распознавания образов AlexNet.
 - b. GoogLeNet основанный на архитектуре Inception.
 - c. Работа с моделью BERT.
 - d. Работа с GPT-подобными моделями.
3. Модель YoloV8 для распознавания образов, программное обеспечение для разметки данных, реализация алгоритмов трекинга объекта
 - a. Описание архитектуры модели Yolo
 - b. Различия между поколениями Yolo
 - c. Возможность интеграции Yolo на СнК СКИФ

Модуль 3. Реализация нейронных сетей на СнК СКИФ (24 часа)

1. Описание фреймворка ElcoreNN
 - a. Структура фреймворка ElcoreNN
 - b. Обзор ElcoreCL
 - c. Поддерживаемые слои, референсные слои
2. Конвертация готовой модели на СнК СКИФ
 - a. Конвертация из Keras
 - b. Конвертация из ONNX
 - c. Формат модели ElcoreCL
3. Задача распознавания изображений на СнК СКИФ
 - a. Обзор задач обработки изображений.
 - b. Задача детектирования. Примеры и решения.
 - c. Разбор решения задачи детектирования лица на изображении.
 - d. Поиск готовых моделей для задачи детектирования.
4. Запуск нейронной сети на СнК СКИФ
 - a. Настройка окружения.
 - b. Обзор API ElcoreNN
 - c. Требования к сборке ОС. Пример сборки buildroot, представляемой Elvees.
 - d. Обзор примеров, предоставляемых с ElcoreNN.
 - e. Запуск нейронной сети для детектирования лиц на Elcore50.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия	Кол-во часов
1.1	Основы языка Python для работы с библиотеками по анализу данных	2
1.2	Модели классификации, регрессионного анализа	2
1.3	Разработка собственной нейронной сети	2
1.4	Работа с датасетами	2
2.1	Запуск модели LSTM	4
2.2	AlexNet, ResNet, GoogleLeNet, BERT, GPT - реализации	4
2.3	Запуск модели YOLOv8	4
3.1	Описание фреймворка ElcoreNN	2
3.2	Конвертация готовой модели из Keras, ONNX на СнК СКИФ	4
3.3	Модели распознавания изображений на СнК СКИФ	2
3.4	Запуск нейронной сети на СнК СКИФ	4

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий кабинетов, лабораторий	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория 4219	Лекция	Персональный компьютер, проектор
Учебная аудитория 4219	Практическое занятие	Персональный компьютер, проектор

5. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. - Москва : Юрайт, 2023. - 85 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/520544> (дата обращения: 30.08.2023). - ISBN 978-5-534-15561-7. - Текст : электронный.

2. Умняшкин, С. В. (Автор МИЭТ, Ин-т ФПИМ). Основы теории распознавания образов и машинного обучения : учебное пособие / С. В. Умняшкин ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский

университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-7256-0960-8 : б.ц., 300 экз.

3. Прикладные задачи свёрточных нейронных сетей : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров [и др.] ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2020. - 76 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0950-9 : б.ц., 300 экз. - Текст : непосредственный : электронный.

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется с помощью тестирования по пройденному материалу с правом на пересдачу. Тестирование считается пройденным успешно, если слушатель ответил правильно на 50% теста по трем модулям.

Модуль 1

1. Дать определение нейронной сети, описать основные особенности построения нейронных сетей.
2. Привести известные архитектуры нейронных сетей для распознавания образов.

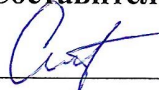
Модуль 2

1. Определить основные слои в сверточных нейронных сетях.
2. Реализация собственной нейронной сети

Модуль 3

1. Описать основные модули в ElcoreNN.
2. Описать основные нюансы в развертывании модели на СнК СКИФ.

7. Составители программы

Доцент кафедры ТКС, к.т.н.  / А.С. Волков /

Старший преподаватель
кафедры ТКС  / С.С. Муратчаев /

Согласовано:

Директор ДРОП  / Н.Ю. Соколова /

Зав. кафедрой ТКС  / А.А. Бахтин /