



ПРОГРАММА

Курсов повышения квалификации по теме «Применение интеллектуальных технологий для контроля и анализа данных в энергетических, радиоэлектронных и робототехнических системах»

(для преподавателей вуза)

ПЕТРОПАВЛОВСК, 2023 г.

Программа курсов повышения квалификации для преподавателей вуза «Применение интеллектуальных технологий для контроля и анализа данных в энергетических, радиоэлектронных и робототехнических системах»

Институт переподготовки и повышения квалификации –
Петропавловск, 2023. – 6 стр.

Программа является необходимой частью методического обеспечения курсов повышения квалификации «Применение интеллектуальных технологий для контроля и анализа данных в энергетических, радиоэлектронных и робототехнических системах» и включает разделы по работе с различными группами обучающихся, а также особенности их тьюторского сопровождения.

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Энергетика и радиоэлектроника»

протокол № 2 от «14» декабря 2023 г.

Декан ФИЦТ  Т. Ратушная

Разработал: профессор кафедры «Энергетика и радиоэлектроника», кандидат технических наук, Д.В.Риттер

Пояснительная записка

Данная программа и план учебной работы профессиональных курсов «Применение интеллектуальных технологий для контроля и анализа данных в энергетических, радиоэлектронных и робототехнических системах»(далее – Программа) разработана с учетом основных положений и требований нормативно-правовых актов:

- Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 года №319-III ЗРК.

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования» от 31 октября 2018 года № 604.

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Правила признания результатов обучения, полученных взрослыми через неформальное образование, предоставляемое организациями, внесенными в перечень признанных организаций, предоставляющих неформальное образование» от 28 сентября 2018 года №508.

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Правила признания организаций, предоставляющих неформальное образование, и формирования перечня признанных организаций, предоставляющих неформальное образование» от 4 октября 2018 года № 537.

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Типовые правила деятельности видов организаций дополнительного образования для взрослых» от 11 сентября 2013 года № 370.

Целью Программы является формирование у слушателей курса профессиональных компетенций в сфере интеллектуальных систем, применяемых в радиоэлектронике, энергетике, робототехнике .

Основные задачи Программы:

1) приобретение практических навыков создания и обучения нейронных сетей;

2) сформировать знания о современных структурах управления интеллектуальными производственными комплексами с использованием элементов искусственного интеллекта;

3) сформировать умения для повышения надежности, безопасности энергооборудования и систем энергоснабжения предприятий.

4) сформировать навыки организации сетей связи в электроэнергетике;

5) сформировать навыки использования современных информационных и коммуникационных технологий в учебной деятельности.

Ожидаемый результат –

По завершению курса слушатели:

1) знают интеллектуальные сети электроснабжения (SmartGrid). Применяемые к ним стандарты. Основные интерфейсы передачи и форматы потоков данных. Интеллектуальное оборудование.

2) умеют:

- программировать современные микроконтроллеры и микропроцессоры ;
- проектировать и организовывать работу сетей связи в электроэнергетике;

3) владеют:

- навыками проектирования современных робототехнических систем с использованием искусственного интеллекта;
- навыками использования современных информационных и коммуникационных технологий в учебной деятельности;
- профессиональными компетенциями в сфере энергетики и радиоэлектроники.

Для формирования у слушателей знаний и практических навыков, умений в программе представлено десять модулей:

Модуль 1: Искусственный интеллект и машинное обучение.

Модуль 2: Основные тенденции в цифровой трансформации предприятий и организаций.

Модуль 3: Практическое применение искусственного интеллекта и цифровых технологий

Модуль 4: Обобщение технологий, обеспечивающих функционирование цифровых энергообъектов.

Модуль 5: Робототехнические системы с элементами искусственного интеллекта

Модуль 6: Цифровая трансформация (цифровизация) в радиоэлектронике

Модуль 7: Настройка оборудования для реализации коммуникационного обмена между компонентами цифровой подстанции

Модуль 8: Использование элементов искусственного интеллекта при проектировании приборов и устройств

Модуль 9: Особенности обеспечения кибербезопасности в электроэнергетике

Модуль 10: Интеллектуальные технологии в системах видеонаблюдения

Программа составлена из десяти модулей общей продолжительностью 72 часов аудиторных занятий.

Язык обучения – русский.

Слушателям, полностью освоившим Программу курса, выдаются сертификаты.

– Термины, понятия и сокращения, используемые в Программе

АНАЛИЗ КЛАСТЕРНЫЙ Разбиение множества объектов на кластеры (компактные группы объектов) в специально сконструированном пространстве, метрика которого такова, что в один кластер попадают объекты, близкие друг другу с точки зрения этой метрики. Выделение кластеров может производиться многими способами

АНАЛИЗ СЦЕН Комплекс моделей и методов, позволяющий в интеллектуальных системах (например, в интеллектуальных роботах) отображать в памяти системы трехмерные зрительные сцены. При проецировании сцен в память происходит переход к их формальному описанию. При этом необходимо правильно распознать объекты, принимающие участие в сцене, определить их расположение по глубине, дополнить загороженные участки объектов и т.п.

АРХИТЕКТУРА ПОТОКОВАЯ Архитектура вычислительной системы ориентированном на управление вычислительным процессом с помощью потока данных или потока запросов. В первом случае выполнение каждой операции инициируется содержимым ее операндов: заранее последовательность выполнения команд не задается. В качестве операндов команды выступают не адреса ячеек памяти, а команды, результаты выполнения которых являются операндами данной команды.

БАЗА ДАННЫХ ИЕРАРХИЧЕСКАЯ База данных, в которой между информационными единицами введены отношения вида "Элемент-класс", "тип-подтип" и т.п., с помощью которых образуются иерархические классификации хранящихся в базе информационных единиц.

БАЗА ДАННЫХ РЕЛЯЦИОННАЯ База данных, в которой информационные единицы связаны между собой отношениями типа "один к одному", снабжены атрибутами и для представления отношений используется запись в виде таблиц.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ Совокупность моделей и методов для выполнения техническими системами процедур, характерных для зрительного восприятия у живых организмов. В рамках З.М. решаются задачи выделения объектов из фона, их идентификация, ввод в промежуточную память, перекодировка во внутренние представления и т.п.

ИНС – искусственная нейронная сеть. Математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК — виртуальный аналог реального объекта.

ЭС – энергетическая система

Тематический план курса повышения квалификации

2	Тематика занятий	Часы			
		Лекция	Практическое занятие	Защита проекта	Всего
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Искусственный интеллект и машинное обучение		4	3		7
1.1	Простейшие методы машинного обучения. Функция ошибки. Регуляризация. Оптимизация.	1			1
1.2	Метод обратного распространения ошибки. Нейронные сети. Обучение нейронных сетей. Нормализационные методы.	1	1		2
1.3	Архитектуры сверточных нейронных сетей	1	1		2
1.4	Библиотеки для тренировки и запуска нейронных сетей.	1	1		2
Модуль 2. Основные тенденции в цифровой трансформации предприятий и организаций		4	3		7
2.1	Цифровизация промышленного предприятия. Применяемые стандарты. Организация сбора и передачи информации. Технология построения.	2	1		3
2.2	Цифровые решения для повышения надежности, безопасности энергооборудования и систем энергоснабжения предприятий.	1	1		2
2.3	Система предиктивного технического обслуживания (предиктивная аналитика) – основа цифровой трансформации: реализация и перспективы.	1	1		2
Модуль 3 Практическое применение искусственного интеллекта и цифровых технологий		4	3		7
3.1	Математическое моделирование – как один из инструментов построения «цифровых двойников»	2	1		3
3.2	Примеры создания «Цифровых двойников»:	1	1		2
3.3	«Цифровой двойник» промышленного объекта (цифровой завод) и «Цифровые (интеллектуальные) электрические сети». Назначение и основные решаемые задачи.	1	1		2

Модуль 4.		4	3		7
4.1	Понятие Big Data и проблемы сбора и обработки	2	1		3
4.2	Основные виды преднамеренных и непреднамеренных воздействий. Термины и определения. Нормативные документы.	1	1		2
4.3	Информационная безопасность — безопасность критической информационной структуры.	1	1		2
Модуль 5. Робототехнические системы с элементами искусственного интеллекта		4	3		7
5.1	Распознавание изображений. Распознавание образов и их типы, основы теории анализа и распознавания изображений (признаковый метод), распознавание по методу аналогий.	2	1		3
5.2	Системы речевого общения. Общие вопросы создания системы речевого общения и построения акустического анализатора и синтезатора речевых сообщений	1	1		2
5.3	Методология построения экспертных систем. Классификация и структура экспертных систем (ЭС).	1	1		2
Модуль 6. Цифровая трансформация (цифровизация) в радиоэлектронике		4	3		7
6.1	Особенности эксплуатации и проектирования инновационного оборудования в радиотехнических системах	2	1		3
6.2	Цифровизация инженерной инфраструктуры в рамках системы «Умного города».	1	1		2
6.3	Стойкость и безопасность радиоэлектронного оборудования к преднамеренным и непреднамеренным воздействиям.	1	1		2
Модуль 7. Настройка оборудования для реализации коммуникационного обмена между компонентами цифровой подстанции		4	3		7
7.1	Интеллектуальный учет электроэнергии. Универсальные измерительные контроллеры. Цифровые измерители электрических величин.	2	1		3
7.2	Цифровая подстанция. Цифровой РЭС. Цифровая подстанция. Накопители электроэнергии.	1	1		2
7.3	Цифровизация существующих потребительских сервисов и разработка новых видов услуг.	1	1		2

Модуль 8. Использование элементов искусственного интеллекта при проектировании приборов и устройств		4	3		7
8.1	Применение современных интеллектуальных технологий в приборостроении.	2	1		3
8.2	Использование современных робототехнических производственных модулей и интеллектуальных систем управления ими.	1	1		2
8.3	Примеры создания структур управления интеллектуальными производственными комплексами с использованием элементов искусственного интеллекта.	1	1		2
Модуль 9. Особенности обеспечения кибербезопасности в электроэнергетике		4	3		7
9.1	Обеспечение кибербезопасности в реальном времени	2	1		3
9.2	Учет каскадных эффектов в энергетических системах	1	1		2
9.3	Промышленный Интернет вещей	1	1		2
Модуль 10. Интеллектуальные технологии в системах видеонаблюдения		4	3		7
10.1	Основные компоненты систем видеонаблюдения	2	1		3
10.2	Методы и способы обработки результатов	1	1		2
10.3	Цифровая регистрация. Передача видео на расстояние	1	1		2
11	Итоговый контроль			2	2
	Итого	40	30	2	72

Краткий обзор модулей

Использование информационных технологий (ИТ) в различных сферах человеческой деятельности, экспоненциальный рост объемов информации и необходимость оперативно реагировать в любых ситуациях потребовали поиска адекватных путей решения возникающих проблем. Эффективнейшим из них является путь интеллектуализации информационных технологий.

Главной задачей данных модулей является изучение баз знаний, отражающих опыт конкретных людей, групп, обществ, человечества в целом, в решении творческих задач в выделенных сферах деятельности, традиционно считавшихся прерогативой интеллекта человека (например, такие плохо формализуемые задачи, как принятие решений, проектирование, извлечение смысла, объяснение, обучение и т. п.);

рассмотрение моделей мышления на основе баз знаний: правил и логических выводов; аргументации и рассуждения; распознавания и классификации ситуаций; обобщения и понимания и т. п.;

способность формировать вполне четкие решения на основе нечетких, нестрогих, неполных, недоопределенных данных;

способность объяснять выводы и решения, то есть наличие механизма объяснений;

Результаты обучения (компетенции)включают:

- формирование представлений об искусственных нейронных сетях, для решения каких задач и в каких случаях их следует применять;
- приобретение знаний для работы с современными робототехническими системами построенных на основе искусственного интеллекта;
- приобретение навыков управления интеллектуальными производственными комплексами с использованием элементов искусственного интеллекта;;
- формирование навыков эксплуатации и проектирования инновационного оборудования в радиотехнических системах;

Рекомендуемая литература

1. Бирюков, А. Н. Нейросетевое моделирование как инструмент искусственного интеллекта для бюджетно-налоговых систем / А. Н. Бирюков // Современные научные исследования и разработки. – 2018. - № 2. – С. 47-55
2. Балашова, А. Фейки и роботы: какими будут главные технологические тренды 2019 года / А. Балашова, А. Посыпкина, Е. Баленко // РБК. – 2018. – 3 дек.
3. . Гасанова, И. А. Искусственный интеллект в клинической медицине и стоматологии / И. А. Гасанова, В. А. Парийский, А. А. Грибков // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – Т. 38, № 4. – С. 17-21
4. Исследование проблем восприятия искусственного интеллекта в современном обществе [Текст] / Н. Р. Коро, С. В. Карпова [и др.] // Маркетинг и маркетинговые исследования. - 2018. - № 4. - С. 260-271
5. Каллан, Р. Нейронные сети: Краткий справочник / Р. Каллан. - М.: Вильямс И.Д., 2017. - 288 с.
6. Комашинский, В.И. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи / В.И. Комашинский, Д.А. Смирнов. - М.: ГЛТ, 2003. - 94 с.
7. 13. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2017. - 224 с.
8. 14. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2019. - 224 с.
9. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - М.: РиС, 2013. - 384 с.
10. Усков, А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. - М.: Горячая линия -Телеком , 2004. - 143 с.
11. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. - М.: Диалектика, 2019. - 1104 с.
12. Ширяев, В.И. Финансовые рынки: Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика / В.И. Ширяев. - М.: Ленанд, 2019. - 232 с.
13. Ширяев, В.И. Финансовые рынки: Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика: Учебное пособие / В.И. Ширяев. - М.: КД Либроком, 2015. - 232 с.
14. 22. Яхьяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: Учебное пособие / Г.Э. Яхьяева. - М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ.РУ, 2012. - 316 с.