

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
**«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»
(ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»)»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник управления по развитию
дополнительного профессионального
образования

Т.В. Расташанская

« 14 » 11 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

**СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Авторский коллектив:

Роберт И.В., академик РАО, д-р пед. наук, профессор,
Омарова Н.О., член-корреспондент РАО, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Абдулгалимов Г.Л., д-р пед. наук, профессор,
Карелина М.В., канд. техн. наук, доцент,
Яламов Г.Ю., канд. физ.-мат. наук,
Свирин Р.А., заместитель директора ГБОУ школа № 1311

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – получение новой компетенции, необходимой для обучения решению заданий в области искусственного интеллекта.

1.2. Планируемые результаты обучения:

| Трудовое действие | Знать | Уметь |
|---|---|--|
| Формирование умений и навыков, связанных с использованием цифровых технологий в образовательных целях | Области применения систем искусственного интеллекта. Представление знаний в интеллектуальных системах. Роль экспертных систем в образовании. Особенности современной робототехники. Алгоритмы решения заданий по анализу данных и машинному обучению | Пользоваться цифровыми технологиями при решении образовательных задач. Применять простейшие роботы. Решать задания по анализу данных и машинному обучению |

1.3. Категория слушателей: учителя информатики и ИКТ, педагоги дополнительного образования, преподаватели общеобразовательной дисциплины (учебного предмета) «Информатика и ИКТ» в системе среднего профессионального образования.

1.4. Форма обучения: очно-заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.5. Срок обучения: 32 часа.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

| № п/п | Наименование разделов (модулей) и тем | Всего часов | Лекции | Самостоятельная работа | Формы контроля |
|-------------------------|--|-------------|--------|------------------------|----------------|
| I. Базовая часть | | | | | |
| 1.1. | Входное тестирование | 1 | | 1 | Тест |
| 1.2. | Модуль 1. Государственная политика в образовании | 5 | 2 | 3 | Тест |
| 1.2.1. | Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации | 2 | | 2 | |
| 1.2.2. | Цифровая трансформация образования | 3 | 2 | 1 | |
| 1.3. | Модуль 2. Искусственный интеллект: введение в проблематику | 12 | 6 | 5 | Тест |

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------|----------|-----------------------|
| 1.3.1. | История исследований в области искусственного интеллекта | 2 | 1 | 1 | |
| 1.3.2. | Возможности использования систем искусственного интеллекта и перспективы их развития | 3 | 2 | 1 | |
| 1.3.3. | Представление знаний в интеллектуальных системах | 3 | 2 | 1 | |
| 1.3.4. | Экспертные системы и их роль в образовании | 2 | 1 | 1 | |
| 1.3.5. | Искусственные нейронные сети | 2 | 1 | 1 | |
| II. Вариативная часть ¹ | | | | | |
| 2.1. | Модуль 3. Роботы и интеллектуализированные робототехнические системы и комплексы | 12 | 4 | 8 | Тест |
| 2.1.1. | Способы применения роботов | 3 | 1 | 2 | |
| 2.1.2. | Современная робототехника и ее структурные особенности | 3 | 1 | 2 | |
| 2.1.3. | Управление робототехническими комплексами | 3 | 1 | 2 | |
| 2.1.4. | Современные профессии, связанные с робототехникой | 3 | 1 | 2 | Практическая работа 1 |
| 2.2. | Модуль 4. Практикум по решению заданий по анализу данных и машинному обучению | 12 | 6 | 9 | |
| 2.2.1. | Программное обеспечение для интеллектуального анализа данных Orange | 6 | 2 | 4 | Практическая работа 2 |
| 2.2.2. | Язык программирования Python и использование специализированных библиотек | 6 | 2 | 4 | Практическая работа 3 |
| 3. | Итоговая аттестация | 2 | | 2 | Зачет |

¹ Слушатель вправе выбрать для изучения один модуль вариативной части.

2.2. Рабочая программа

1.2. Модуль 1. Государственная политика в образовании

1.2.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации

Самостоятельная работа (2 ч.). Образовательное законодательство Российской Федерации. Цели и ключевые задачи Российской Федерации в сфере образования. Показатели федеральных проектов. Механизмы достижения поставленных целей. Единая система научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров.

1.2.2. Цифровая трансформация образования

Лекция (2 ч.). Основные государственные документы о развитии технологий искусственного интеллекта. Цифровая образовательная среда (состав, структура, компоненты, виды взаимодействия). Интеллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия в цифровой образовательной среде. Вопросы подготовки кадров в области искусственного интеллекта. Содержательные аспекты становления и развития цифровой трансформации образования. Технологии виртуальной, дополненной реальности и неконтактного информационного взаимодействия. Развитие дидактики в условиях цифровой трансформации образования. Актуальные знания и умения преподавания в условиях цифровой трансформации.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Выполнение тестовых заданий.

1.3. Модуль 2. Искусственный интеллект: введение в проблематику

1.3.1. История исследований в области искусственного интеллекта

Лекция (1 ч.). История развития исследований в области создания и использования систем искусственного интеллекта. Основные понятия, функциональная структура и классификация систем искусственного интеллекта.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

1.3.2. Возможности использования систем искусственного интеллекта и перспективы их развития

Лекция (2 ч.). Области практического применения систем искусственного интеллекта. Основные направления совершенствования систем искусственного интеллекта и эволюция их развития. Возможные опасности и риски использования систем искусственного интеллекта.

Интеллектуализация систем управления на основе технологий искусственного интеллекта. Интеллектуальные агенты, агенты и варианты среды. Опасности и риски использования систем искусственного интеллекта.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

1.3.3. Представление знаний в интеллектуальных системах

Лекция (2 ч.). Данные и знания. Основные определения. Модели представления знаний. Интеллектуальные информационные системы, их свойства. Представление знаний в интеллектуальных системах. Искусственный

интеллект, интеллектуальные системы.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

1.3.4. Экспертные системы и их роль в образовании

Лекция (1 ч.). Экспертные системы и принципы их функционирования. Структура экспертной системы. Классификация экспертных систем. Инструментальные средства построения экспертных систем. Технология разработки экспертной системы. Возможности использования экспертных систем в образовании.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

1.3.5. Искусственные нейронные сети

Лекция (1 ч.). Искусственные нейронные сети и возможности их применения. Генетические алгоритмы. Область применения искусственных нейронных сетей. Возможности применения нейронных сетей в образовании.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

2.1. Модуль 3. Роботы и интеллектуализированные робототехнические системы и комплексы

2.1.1. Способы применения роботов

Лекция (1 ч.). Роботы как самостоятельные объекты, выполняющие конкретные интеллектуальные или механические (не интеллектуальные) операции, производственные процессы.

Роботы как часть информационной системы.

Роботы как интеллектуальный компонент сложных систем.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

2.1.2. Современная робототехника и ее структурные особенности

Лекция (1 ч.). Строительная, промышленная, бытовая, авиационная и экстремальная (военная, космическая, подводная) робототехника.

Классы роботов: манипуляционные и мобильные.

Виды мобильных роботов: колесные роботы, гусеничные роботы, шагающие роботы, летающие роботы, ползающие роботы, роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям, подводные роботы.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

2.1.3. Управление робототехническими комплексами

Лекция (1 ч.). Биотехнические робототехнические комплексы: командные, копирующие, полуавтоматические.

Автоматические робототехнические комплексы: программные, адаптивные, интеллектуальные.

Интерактивные робототехнические комплексы: автоматизированные, супервизорные, диалоговые.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

2.1.4. Современные профессии, связанные с робототехникой

Лекция (1 ч.). Новые профессии, связанные с интеллектуализированными робототехническими системами и комплексами (необходимые компетенции); управлением робототехническими комплексами (необходимые компетенции); современной робототехникой (необходимые компетенции).

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение материалов темы. Ответы на вопросы для самопроверки.

2.2. Модуль 4. Практикум по решению заданий по анализу данных и машинному обучению

2.2.1. Программное обеспечение для интеллектуального анализа данных Orange

Лекция (2 ч.). Ведение в использование Orange для обработки данных. Загрузка данных, базовые алгоритмы машинного обучения и интерактивная визуализация. Построение предсказательных моделей анализа данных. Иерархическая кластеризация. Оценка работы классификатора и визуализация классификаций. Использование аддонов – работа с изображениями и текстом.

Самостоятельная работа (4 ч.). Выполнение практической работы 1 согласно приложенной видеоинструкции с последующим разбором на онлайн-вебинаре.

2.2.2. Язык программирования Python и использование специализированных библиотек

Лекция (2 ч.). Практикум по анализу данных и машинному обучению на языке программирования Python с использованием специализированных библиотек.

Самостоятельная работа (4 ч.). Выполнение практической работы 2 согласно приложенной видеоинструкции с последующим разбором на онлайн-вебинаре.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Программой предусмотрено входное тестирование. Оно включает 7 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток не ограничено.

Пример задания входного тестирования.

Что такое искусственный интеллект?

- а) «глубокое контролируемое машинное обучение»
- б) область информатики, ориентированная на разработку аппаратных средств и систем, способных выполнять задачи, которые принято связывать с человеческим разумом
- в) единого определения искусственного интеллекта не существует
- г) все ответы верны
- д) машинное и глубокое обучение

Освоение модуля «Государственная политика в образовании» завершается тестированием. Тест включает 10 вопросов. Количество попыток не ограничено. Тестирование пройдено успешно, если правильно

выполнено 100% заданий.

Примеры заданий.

Расставьте в иерархической последовательности нижеприведенные документы:

- a) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- b) Национальная доктрина образования в Российской Федерации
- c) Конституция Российской Федерации
- d) Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.»

Основными принципами цифровой дидактики выступают (выбор всех правильных вариантов):

- a) персонализация образовательного процесса
- b) ограниченный набор верифицированных образовательных ресурсов
- c) многоступенчатый мониторинг достижений ребенка
- d) сохранение традиционной роли учителя

Освоение модуля «Искусственный интеллект: введение в проблематику» завершается тестированием. Тест включает 10 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток не ограничено. Тест пройден, если правильно выполнены все задания.

Примеры заданий.

Установите соответствие между слоями многослойного перцептрона и их характеристиками:

| | |
|--------------------|--------------|
| 1. первый слой | А. сенсорный |
| 2. внутренние слои | В. скрытые |
| 3. последний слой | С. выходной |

Выберите функции машины вывода:

- a) просмотр существующих фактов и правил и добавление в рабочую память новых фактов
- b) определение порядка просмотра и применения правил
- c) ввод и вывод информации
- d) администрирование сети

В ходе освоения модуля «Роботы и интеллектуализированные робототехнические системы и комплексы» слушатели выполняют практическую работу 1.

Содержание практической работы 1. Настройка и использование интеллектуального модуля технического зрения TrackingCam в робототехнических проектах на базе Arduino.

Цель: ознакомиться с основными элементами и характеристиками МТЗ TrackingCam, изучить возможности программы распознавания объектов, подключить МТЗ к микроконтроллерной платформе Arduino и использовать параметры распознавания объекта в проекте слежения робомобиля за

конкретным объектом.

Выполнить контрольные задания:

1. Настроить МТЗ TrackingCam на распознавание пяти различных однотонных объектов, различных по цвету и по форме. Сохранить настройки и проверить распознавание по светодиоду состояния.

Установить на робомобиль светодиод, подключенный к плате Arduino, настроить МТЗ TrackingCam на робомобиле на распознавание кубика синего или зеленого цвета и модернизировать скетч следующим образом: робомобиль приближается к распознанному объекту (кубику), загорается светодиод на 5 сек., далее робомобиль возвращается на базу, т.е. в заданную точку полигона.

В ходе освоения модуля «Практикум по решению заданий по анализу данных и машинному обучению» слушатели выполняют две практические работы.

Содержание практической работы 2. Установка и знакомство с интерфейсом Orange. Загрузка и обработка данных. Создание виджетов для интерактивной визуализации, примеры построения диаграмм (диаграмма рассеивания (scatter plot), «ящика с усами» (boxplot) и других) для анализа данных.

Построение визуальных предсказательных моделей анализа данных с помощью методов логистической регрессии и дерева решений. Оценка работы классификатора с помощью метода кросс-валидации.

Подключение аддонов в Orange на примере работы с текстом и изображениями. Использование аддона для предварительной обработки текста. Кластеризация текста. Построение модели классификации текста и предсказание типа неклассифицированного текста. Использование аддона для обработки изображений. Построение модели классификации изображений на примере решения задачи определения цифры на картинке.

Содержание практической работы 3. Установка Python и специализированных библиотек для анализа данных (пакет Anaconda, включающий в себя Jupyter Notebook). Использование библиотеки Pandas для первичного анализа данных и визуализация данных с помощью библиотек Seaborn и Plotly.

Реализация методов построения дерева решений и метода k-ближайших соседей для решения задач классификации. Проверка работы классификатора, использование метода кросс-валидации для оценки работы предсказательной модели.

Построение более сложных моделей машинного обучения – линейной и логистической регрессии. Настройка параметров модели для получения лучших результатов. Плюсы и минусы таких моделей в решении задач.

Практические работы проходят в онлайн-формате, также в информационно-образовательной среде курса размещены видеoinструкции.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме зачета. Зачет

выставляется на основе выполненных тестов и практических работ (мероприятия текущего контроля) и правильного выполнения заданий итогового теста. Итоговый тест включает 15 заданий, 5 из которых аналогичны заданиям входного теста. Итоговое тестирование пройдено успешно при правильном выполнении 10 заданий. Количество попыток – три. Время выполнения – два часа.

Пример задания итогового тестирования.

Классы искусственных нейронных сетей в зависимости от архитектуры связей можно сгруппировать:

- a. прямого распространения
- b. рекуррентные
- c. односторонние (P2P)
- d. клиент-серверные

Раздел 4. Организационно-педагогическое и информационное обеспечение программы

4.1. Организационно-педагогическое и информационное обеспечение программы

Литература

Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 № 2129-р «Об утверждении Концепции регулирования искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года»

Абдулгалимов Г.Л. и др. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино). – Москва, Издательство Перо, 2018. – 148 с.

Баррат Д. Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / 2-е издание. – М. – 2019.

Бураков М.В.: Системы искусственного интеллекта. Учебное пособие. М. – 2020.

Воротников С.А., Девятериков Е.А., Панфилов А.О. Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam. – Электронная книга, 2017.

Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python: создание приложений искусственного интеллекта с помощью Python для взаимодействия с окружающим миром / М. – 2019.

Роберт И.В. Аксиологический подход к развитию образования в условиях цифровой парадигмы // Педагогическая информатика. – 2020. – № 2. – С. 89–113. (ВАК)

Роберт И.В. Дидактика эпохи цифровых информационных технологий // Профессиональное образование. – 2019. – № 3. – С. 16–26. (ВАК)

Сайт ООО «Прикладная робототехника»: <https://appliedrobotics.ru/>.

Сайт База знаний Амперки: <http://wiki.amperka.ru/>.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Учебная аудитория, оснащенная демонстрационным

оборудованием.

2. Компьютерные аудитории.
3. Учебно-методическая литература.