

**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

« 24 » 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
<b>I. Базовая часть</b>					
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	7	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	
<b>II. Вариативная часть <sup>1</sup></b>					
<b>2.1.</b>	<b>Модуль 3. Роботы и интеллектуализированные робототехнические системы и комплексы</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	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
<b>2.2.</b>	<b>Модуль 4. Практикум по решению заданий по анализу данных и машинному обучению</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
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
<b>3.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Зачет

<sup>1</sup> 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. одноранговые (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.