

**НАО «ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
САРСЕНА АМАНЖОЛОВА»**

**РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Проректор по академическим вопросам

\_\_\_\_\_ Н.Б. Алимбекова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор РЦППиПК

\_\_\_\_\_ Б.К. Исебаева

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГОВ**

по курсу: «**Искусственный интеллект: от теории к практике**»

категория слушателей: педагогические кадры

кол-во часов: **108**

Усть-Каменогорск, 2024 г.

**Составители программы:**

Карменова М.А

---

Джаксалыкова А.К.

---

**Рецензенты:**

Базарова М.Ж.

---

Жунусова Г.Т.

---

Программа утверждена на заседании Академического совета НАО  
«Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова».

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» 2024 г.

## **1. Общие положения**

Образовательная программа курсов повышения квалификации педагогов (далее – Программа) разработана с учетом основных положений и требований:

- Закона Республики Казахстан «Об образовании»;
- Государственной программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017 – 2021 годы «Еңбек»;
- Профессиональный стандарт "Разработка приложений искусственного интеллекта" (Приложение №18 от 5 декабря 2022 года №222);
- Профессиональный стандарт "Разработка систем обработки и хранения больших данных" (Приложение №17 от 5 декабря 2022 года №222).

### **Актуальность проекта**

Программа курсов повышения квалификации разработана для ознакомление участников с основами искусственного интеллекта (ИИ) и его применением в различных сферах.

Общий объем курсового обучения составляет 108 часов.

## **2. Глоссарий**

**Искусственный интеллект (ИИ):** область компьютерных наук, которая стремится наделить машины интеллектом, обычно путем имитации человеческого мышления и действий. ИИ позволяет компьютерам учиться на собственном опыте и приспосабливаться к невидимым входным данным.

**Искусственный интеллект вещей (AIoT):** пересечение искусственного интеллекта с Интернетом вещей: обширная взаимосвязанная сеть устройств и датчиков, которые общаются и обмениваются информацией через Интернет. Данные, собранные устройствами IoT, затем обрабатываются моделями ИИ. Общие варианты использования AIoT включают носимые технологии и устройства для умного дома.

**Искусственная нейронная сеть (ИНС).** Также называемая «нейронной сетью», модель машинного обучения, состоящая из множества взаимосвязанных искусственных «нейронов». Эти нейроны обмениваются информацией, примерно имитируя человеческий мозг. ИНС являются основой глубокого обучения, подобласти машинного обучения.

**Байесовская сеть:** Вероятностная модель в виде графика, который определяет условную вероятность различных событий (например, вероятность того, что событие А произойдет, при условии, что событие В произойдет или не произойдет).

**Большие данные:** использование наборов данных, которые слишком велики и/или сложны для анализа людьми или традиционными методами обработки данных. Большие данные могут создавать проблемы с точки зрения

скорости (т. е. скорости, с которой они поступают) или достоверности (т. е. поддержания высокого качества данных).

**Чат-бот:** компьютерная программа, которая использует методы обработки естественного языка для ведения реалистичных разговоров с людьми. Чат-боты часто используются в таких областях, как поддержка клиентов (например, ответы на простые вопросы или обработка возвратов товаров).

**Компьютерное зрение:** Подобласть компьютерных наук, искусственного интеллекта и машинного обучения, которая стремится дать компьютерам быстрое и высокоуровневое понимание изображений и видео, «видя» их так же, как люди. В последние годы компьютерное зрение добилось больших успехов в точности и скорости благодаря глубокому обучению и нейронным сетям.

**Сбор данных:** процесс накопления больших объемов информации для использования при обучении модели ИИ. Данные можно собирать из собственных источников (например, ваших собственных видеороликов) или из общедоступных наборов. После сбора данные должны быть аннотированы или помечены для использования в обучении ИИ.

**Интеллектуальный анализ данных:** использование автоматизированных методов для выявления скрытых закономерностей и идей в наборе данных и создания более точных предсказаний и прогнозов на основе данных. Интеллектуальный анализ данных широко используется в таких областях, как маркетинг, финансы, розничная торговля и наука.

**Нейронная сеть:** алгоритм искусственного интеллекта и машинного обучения, который стремится имитировать высокоуровневую структуру человеческого мозга. Нейронные сети имеют множество взаимосвязанных искусственных «нейронов», расположенных в несколько слоев, каждый из которых хранит сигнал, который он может передавать другим нейронам. Использование более крупных нейронных сетей с множеством скрытых слоев известно как глубокое обучение.

**Распознавание образов:** использование методов машинного обучения для автоматического выявления закономерностей (и аномалий) в наборе входных данных.

**Робототехника:** междисциплинарная область, объединяющая инженерию и информатику, целью которой является создание интеллектуальных машин, известных как «роботы», которые имеют тела и могут действовать в физическом мире.

**Обучение без учителя:** Подобласть машинного обучения, которая предоставляет только входные данные, но не ожидаемый результат в процессе обучения. Это требует от компьютера выявления скрытых шаблонов и построения собственной модели данных.

**Natural language** – естественный язык, например, русский или английский, используемый при повседневном общении людей.

**Языковая модель** – это распределение вероятностей следующего слова в предложении, если задано его начало.

**Сильный/человекоподобный искусственный интеллект (Strong AI, Super-AI)** – интеллектуальный алгоритм, способный решать широкий спектр интеллектуальных задач как минимум наравне с человеческим разумом.

**Машинное обучение (Machine Learning)** – технологии автоматического обучения алгоритмов искусственного интеллекта распознаванию и классификации на тестовых выборках объектов для повышения качества распознавания, обработки и анализа данных, прогнозирования.

**Интеллектуальные агенты, программные агенты (Intellectual Agents)** – программы, самостоятельно выполняющие задания, указанные пользователем или другими программами, в течение длительных промежутков времени, используются для помощи оператору или сбора информации.

**Технологическое решение** – технология, программа для электронно-вычислительных машин (программа для ЭВМ), база данных или их совокупность, а также сведения о наиболее эффективных способах их использования.

**Рекуррентные нейронные сети (Recurrent Networks)** – глубокие нейронные сети, где данные могут распространяться между слоями вперёд и назад.

**Volume** – объем, накопленная база данных представляет собой большой объем информации, который трудоемко обрабатывать и хранить традиционными способами, для них требуется новый подход и усовершенствованные инструменты.

**Velocity** – скорость, данный признак указывает как на увеличивающуюся скорость накопления данных (90% информации было собрано за последние 2 года), так и на скорость обработки данных, в последнее время стали более востребованы технологии обработки данных в реальном времени.

**Variety** – многообразие, т.е. возможность одновременной обработки структурированной и неструктуройированной разно- форматной информации. Главное отличие структурированной информации – это то, что она может быть классифицирована.

**Veracity** – достоверность данных, все большее значение пользователи стали придавать значимость достоверности имеющихся данных. Так, у интернет- компаний есть проблема по разделению действий, проводимых роботом и человеком на сайте компании, что приводит в конечном счете к затруднению анализа данных.

**Value** – ценность накопленной информации. Большие Данные должны быть полезны компании и приносить определенную ценность для нее. К примеру, помогать в усовершенствовании бизнес- процессов, составлении отчетности или оптимизации расходов.

### **3. Тематика программы**

Тематика программы обучения педагогических работников: «**Искусственный интеллект: от теории к практике**» (далее – Программа).

### **4. Цели, задачи и ожидаемые результаты программы**

**Цель Программы:** Целью данного курса является ознакомление участников с основами искусственного интеллекта (ИИ) и его применением в различных сферах. Курс предназначен для обучающихся и иных заинтересованных лиц, которые хотят расширить свои знания в области ИИ и научиться применять его инструменты и техники в своей работе.

**Основные задачи:**

- Ознакомление с основами искусственного интеллекта: понятие, история, классификация и основные принципы.
- Разбор методов и техник машинного обучения: нейронные сети, обучение с учителем и без учителя, глубокое обучение и другие.
- Изучение основ и практического применения некоторых алгоритмов машинного обучения: классификация, кластеризация, регрессия и др.
- Разработка и создание собственной модели машинного обучения для решения конкретной задачи.
- Изучение практических примеров применения искусственного интеллекта в различных сферах: медицина, финансы, робототехника, автоматизация производства и другие.
- Разбор этических и социальных вопросов, связанных с применением искусственного интеллекта: безопасность данных, прозрачность систем, автономность и др.
- Практическое обучение на реальных данных, анализ результатов и обсуждение возможных улучшений.

**Ожидаемые результаты:**

В результате изучения у слушателей курсов должны быть сформированы **компетенции:**

**- интегральные:**

знать основные области применения искусственного интеллекта и умение анализировать их преимущества и ограничения.

владеть методами машинного обучения для разработки и реализации моделей искусственного интеллекта.

**- дифференциальные:**

знать этические и социальные аспекты использования ИИ

уметь работать с реальными данными и оценивать результаты машинного обучения.

**- личностные:**

знать: основные понятия и принципы искусственного интеллекта.

*обладать высоким уровнем профессионального самоопределения и самостоятельности, социальной активностью, чувством профессиональной ответственности за результаты своего труда;*

*иметь навыки применения искусственного интеллекта в своей профессиональной деятельности.*

*владеть методами применять полученные знания для разработки и реализации моделей машинного обучения.*

## **5. Структура и содержание программы**

Для формирования у слушателя профессиональных знаний, умений и навыков, соответствующих обозначенной цели и задачам, Программа предусматривает освоение 14 модулей и защиты самостоятельной работы.

Программой предусмотрено изучение современных технологий искусственного интеллекта, нейросетевых технологий, а также методов машинного обучения для подготовки квалифицированных специалистов в соответствии с потребностями местной, региональной, национальной и международной трудовой жизни. Изученный опыт позволит педагогу разработать и использовать в собственной практике и на рабочем месте учебные материалы, созданные в процессе курсового обучения.

Обучение педагогов охватывает педагогические решения для профессионального образования, европейские подходы, ориентацию на обучающихся, сотрудничество в трудовой жизни и практические примеры.

На курсах повышения квалификации слушателям будут представлены методы работы и примеры из практики для использования их в собственной педагогической деятельности.

Общий объем курсового обучения составляет 108 академических часа.

При курсовом обучении в 108 часов продолжительность обучения составляет 3-4 месяца. При этом, теоретическое обучение состоит из 42 часов, самостоятельная работа слушателя (практика на рабочем месте) – 42 часа, подготовка и защита самостоятельной работы – 20 часов.

## **6. Организация учебного процесса**

Организация учебного процесса по Программе предусматривает проведение очных (теоретических и практических) и (или) дистанционных (онлайн) занятий, а также самостоятельную работу слушателя, практику на рабочем месте. Для повышения эффективности образовательного процесса реализация Программы осуществляется на основе инновационных образовательных технологий, в том числе информационно-коммуникационных технологий, форм, подходов, методов оценивания, обучения и контроля.

Программа включает использование обратной связи и рефлексии, активных и интерактивных методов обучения: дидактические игры, анализ конкретных ситуаций, решение проблемных задач, мозговая атака, тихий штурм,

кейс-стади, дискуссии, ролевые игры, диалоговая площадка, метод проектов, проблемный метод.

## 6.1 План программы

П/п	Виды учебных занятий по модулям	Количество часов	Примечание
1	<b>Лекции</b>	42	
2	<b>Практические занятия</b>	42	
3	<b>Лабораторные работы</b>	-	
4	<b>Самостоятельная работа слушателя</b>	20	
5	<b>Работа на местах, в учебных заведениях</b>		
	<b>Мониторинг</b>		
6	<b>Промежуточный контроль</b>	1	
7	<b>Итоговый контроль</b>	1	
8	<b>Посткурсовое сопровождение</b>	2	

## 6.2 Лекционный курс

	Наименование тем лекций	Содержание тем	Объем в часах	Примечание
Тема 1	Введение в искусственный интеллект	Определение искусственного интеллекта и его исторический контекст. Классификация искусственного интеллекта: слабый ИИ, сильный ИИ, узкий ИИ, общий ИИ. Основные принципы искусственного интеллекта: логика, символические методы, статистические методы.	3	
Тема 2	Этические и социальные аспекты использования ИИ	Безопасность данных: защита персональной информации, защита от несанкционированного доступа. Прозрачность систем: объяснение решений, аудит моделей	3	

		<p>и алгоритмов.</p> <p>Автономность: этические вопросы автономных систем и их ответственность.</p> <p>Разработка принципов ответственного использования искусственного интеллекта.</p>		
Тема 3	Машинное обучение и Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.	Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.	3	
Тема 4	Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, требования к вычислительным ресурсам.	Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, требования к вычислительным ресурсам.	3	
Тема 5	Регрессия: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, решающее дерево и др.	Регрессия: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, решающее дерево и др.	3	
Тема 6	Классификация: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный	Классификация: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный байесовский классификатор и др.	3	

	байесовский классификатор и др.			
Тема 7	Кластеризация: иерархическая кластеризация, k-средних, DBSCAN и др.	Кластеризация: иерархическая кластеризация, k-средних, DBSCAN и др.	3	
Тема 8	Большие данные	Введение в большие данные: основные понятия и термины. История появления Big Data. Принципы работы с большими данными. Основные свойства Big Data. Вычисление и анализ данных. Основные методы анализа. Примеры задач. Язык программирования Python. Введение в Python. Массивы в Python. Анализ и визуализация данных на Python. Библиотеки машинного обучения. Модели машинного обучения.	3	
Тема 9	Применение искусственного интеллекта в различных сферах	Медицина: диагностика, лечение и мониторинг пациентов. Финансы: прогнозирование рынков, риск-анализ, автоматизация торговли. Робототехника: алгоритмы навигации, манипуляция объектами, автономная навигация. Автоматизация производства: оптимизация процессов, дефектоскопия,	3	

		прогнозирование поломок.		
Тема 10	ChatGPT и его особенности	<p>Введение в ChatGPT и его предшественников.</p> <p>Архитектура и особенности модели.</p> <p>Этические и социальные аспекты использования ChatGPT. ChatGPT - возможности развития глобальной компетенций. Развитие критического мышления учащихся на основе ChatGPT.</p>	3	
Тема 11	Введение в ChatGPT, GPT, GPT-3, DALL·E, Codex. Как работает GPT?	<p>GPT – это генеративная текстовая модель. Такая модель способна создавать новый текст, предсказывая его продолжение на основе полученных входных данных.</p> <p>GPT-3 – это просто обновленная и увеличенная модель, она заметно крупнее и производительнее, чем любая другая предыдущая модель GPT, включая GPT-1 и GPT-2.</p> <p>Модель третьего поколения обучали на большом массиве текстов, таких как книги, статьи и общедоступные веб-сайты, такие как Reddit и другие форумы. Она использует эти обучающие данные для изучения закономерностей и</p>	3	

		взаимосвязей между словами и фразами.		
Тема 12	Подготовка среды разработки. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.	Установка Python <a href="http://www.python.org/downloads/">www.python.org/downloads/</a> , Python 3.x. Управление средой разработки virtualenvwrapper1. Инструкции по установке – pip. Скрипт <a href="https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py">https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py</a> .	3	
Тема 13	Применение GPT для генерации текста.	API OpenAI для генерации ответов на текстовые запросы. Конечная точка Completion позволяет разработчикам получать доступ к наборам данных и моделям OpenAI, упрощая завершение текстового запроса.	3	
Тема 14	Классификация изображений с помощью OpenAI CLIP.	CLIP, или Contrastive Language-Image Pre-training, – это эффективная модель, которая изучает визуальные понятия из наблюдения за естественным языком. Ее можно применить к любой задаче визуальной классификации, просто указав имена визуальных категорий, которые необходимо распознать, аналогично обучению без примеров у GPT-2 и GPT-3.	3	

### 6.3 Практические занятия (Workshop)

№ темы	Наименование тем занятий	Содержание тем	Объем в часах	Примечание
Тема 1	Введение в искусственный интеллект	Определение искусственного интеллекта и его исторический контекст. Классификация искусственного интеллекта: слабый ИИ, сильный ИИ, узкий ИИ, общий ИИ. Основные принципы искусственного интеллекта: логика, символные методы, статистические методы.	3	
Тема 2	Этические и социальные аспекты использования ИИ	Безопасность данных: защита персональной информации, защита от несанкционированного доступа. Прозрачность систем: объяснение решений, аудит моделей и алгоритмов. Автономность: этические вопросы автономных систем и их ответственность. Разработка принципов ответственного использования искусственного интеллекта.	3	
Тема 3	Машинное обучение и Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.	Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.	3	
Тема 4	Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные	Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные	3	

	обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, требования к вычислительн ым ресурсам.	сети, требования к вычислительным ресурсам.		
Тема 5	Регрессия: линейная регрессия, полиномиальн ая регрессия, решающее дерево и др.	Регрессия: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, решающее дерево и др.	3	
Тема 6	Классификаци я: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный байесовский классификато р и др.	Классификация: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный байесовский классификатор и др.	3	
Тема 7	Кластеризаци я: иерархическая кластеризация , k-средних, DBSCAN и др.	Кластеризация: иерархическая кластеризация, k-средних, DBSCAN и др.	3	
Тема 8	Большие данные	Введение в большие данные: основные понятия и термины. История появления Big Data. Принципы работы с большими данными. Основные свойства Big Data. Вычисление и анализ	3	

		данных. Основные методы анализа. Примеры задач. Язык программирования Python. Введение в Python. Массивы в Python. Анализ и визуализация данных на Python. Библиотеки машинного обучения. Модели машинного обучения.		
Тема 9	Применение искусственного интеллекта в различных сферах	Медицина: диагностика, лечение и мониторинг пациентов. Финансы: прогнозирование рынков, риск-анализ, автоматизация торговли. Робототехника: алгоритмы навигации, манипуляция объектами, автономная навигация. Автоматизация производства: оптимизация процессов, дефектоскопия, прогнозирование поломок.	3	
Тема 10	ChatGPT и его особенности	Введение в ChatGPT и его предшественников. Архитектура и особенности модели. Этические и социальные аспекты использования ChatGPT. ChatGPT - возможности развития глобальной компетенций. Развитие критического мышления учащихся на основе ChatGPT.	3	
Тема 11	Введение в ChatGPT, GPT, GPT-3, DALL·E, Codex. Как работает GPT?	GPT – это генеративная текстовая модель. Такая модель способна создавать новый текст, предсказывая его продолжение на основе полученных входных данных. GPT-3 – это просто	3	

		<p>обновленная и увеличенная модель, она заметно крупнее и производительнее, чем любая другая предыдущая модель GPT, включая GPT-1 и GPT-2.</p> <p>Модель третьего поколения обучали на большом массиве текстов, таких как книги, статьи и общедоступные веб-сайты, такие как Reddit и другие форумы. Она использует эти обучающие данные для изучения закономерностей и взаимосвязей между словами и фразами.</p>		
Тема 12	Подготовка среды разработки. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.	Установка Python <a href="http://www.python.org/downloads/">www.python.org/downloads/</a> , Python 3.x. Управление средой разработки virtualenvwrapper1. Инструкции по установке – pip. Скрипт <a href="https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py">https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py</a> .	3	
Тема 13	Применение GPT для генерации текста.	API OpenAI для генерации ответов на текстовые запросы. Конечная точка Completion позволяет разработчикам получать доступ к наборам данных и моделям OpenAI, упрощая завершение текстового запроса.	3	
Тема 14	Классификация изображений с помощью OpenAI CLIP.	CLIP, или Contrastive Language-Image Pre-training, – это эффективная модель, которая изучает визуальные понятия из наблюдения за естественным языком. Ее можно применить к любой задаче визуальной	3	

		классификации, просто указав имена визуальных категорий, которые необходимо распознать, аналогично обучению без примеров у GPT-2 и GPT-3.		
--	--	---	--	--

## 6.4 Лабораторная работа

**Лабораторная работа не предусмотрена.**

## 6.5 Самостоятельная работа слушателя

№ п.п.	Наименование тем и содержание заданий	Формы контроля	Объем в часах	Примечание
1	Контекст и память: как сделать искусственный интеллект более реалистичным.	Презентация	10	
2	Интеллектуальное распознавание речи с помощью Whisper.	Презентация	10	

## 7. Учебно-методическое обеспечение программы

### 7.1 Конспекты лекций

#### Тема 1. Введение в искусственный интеллект.

##### План лекции

1. Происхождение и смысл термина
2. Предпосылки развития науки искусственного интеллекта.
3. Подходы и направления.

##### Тезис лекции

Процитированное в преамбуле определение искусственного интеллекта, данное Джоном Маккарти в 1956 году на семинаре в Дартмутском университете, не связано напрямую с пониманием интеллекта у человека. Согласно Маккарти, исследователи вольны использовать методы, которые не наблюдаются у людей, если это необходимо для решения конкретных проблем.

Поясняя своё определение, Джон Маккарти указывает: «Проблема состоит в том, что пока мы не можем в целом определить, какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. Мы понимаем некоторые механизмы интеллекта и не понимаем остальные. Поэтому под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать целей в мире».

В то же время существует и точка зрения, согласно которой интеллект может быть только биологическим феноменом.

В английском языке словосочетание *artificial intelligence* не имеет антропоморфной окраски, которую оно приобрело в традиционном русском переводе: слово *intelligence* в используемом контексте скорее означает «умение рассуждать разумно», а вовсе не «интеллект» (для которого есть английский аналог *intellect*).

Даются следующие определения искусственного интеллекта:

Научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными.

Свойство интеллектуальных систем выполнять функции (творческие), которые традиционно считаются прерогативой человека. При этом интеллектуальная система — это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы. Структура интеллектуальной системы включает три основных блока — базу знаний, решатель и интеллектуальный интерфейс, позволяющий вести общение с ЭВМ без специальных программ для ввода данных.

Направление в информатике и информационных технологиях, задачей которого является воссоздание с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств разумных рассуждений и действий.

Способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из таких данных и использовать полученные знания для достижения конкретных целей и задач при помощи гибкой адаптации.

Одно из частных определений интеллекта, общее для человека и «машины», можно сформулировать так: «Интеллект — способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определённого класса сложности и решать эти задачи»

История искусственного интеллекта как нового научного направления начинается в середине XX века. К этому времени уже было сформировано множество предпосылок его зарождения: среди философов давно шли споры о природе человека и процессе познания мира, нейрофизиологи и психологи разработали ряд теорий относительно работы человеческого мозга и мышления, экономисты и математики задавались вопросами оптимальных расчётов и представления знаний о мире в формализованном виде; наконец, зародился фундамент математической теории вычислений — теории алгоритмов — и были созданы первые компьютеры.

Возможности новых машин в плане скорости вычислений оказались больше человеческих, поэтому в учёном сообществе зародился вопрос: каковы границы возможностей компьютеров и достигнут ли машины уровня развития человека? В 1950 году один из пионеров в области вычислительной техники,

английский учёный Алан Тьюринг, пишет статью под названием «Может ли машина мыслить?», в которой описывает процедуру, с помощью которой можно будет определить момент, когда машина сравняется в плане разумности с человеком, получившую название теста Тьюринга.

## **Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

### **Тема 2. Этические и социальные аспекты использования ИИ.**

#### **План лекции**

1. Ответственность и прозрачность ИИ.
2. Предвзятость алгоритмов.
3. Этические кодексы в сфере ИИ.

#### **Тезис лекции**

Одна из самых популярных этических задач заключена в так называемой «проблеме вагонетки» – мысленном эксперименте, состоящем из набора ситуаций, когда необходимо выбрать одно из решений, чтобы обойтись минимальным числом жертв. В случае с беспилотным автомобилем алгоритмы ИИ должны просчитать, как лучше поступить в экстренных случаях на дороге: свернуть, создав угрозу для пассажиров, либо продолжать движение, подвергнув опасности нарушителей ПДД.

И тем не менее важной задачей при создании ИИ является определение границ ответственности системы. В настоящее время законодательство не признаёт ИИ субъектом права и не предусматривает его ответственности за возможные происшествия. Создатель ИИ владеет алгоритмами, но результат, полученный в результате их использования, может оказаться непредсказуемым. Итог работы алгоритма сильно зависит от входных данных, и разработчик не всегда может гарантировать его точность. В такой ситуации необходимо определить, кто несет ответственность, поскольку ИИ может быть сконструирован командой специалистов.

Процессы принятия решений ИИ должны быть прозрачными, чтобы существовала возможность отслеживать его действия и своевременно выявлять проблемы в функционировании. Однако некоторые алгоритмы могут быть слишком сложными для понимания человеком. В таких случаях возникает проблема контроля ИИ.

Казалось бы, искусственный интеллект должен работать и принимать решения с холодным разумом как любая машина.

Однако его создатели являются обладателями когнитивных искажений, которые невольно наследуют разрабатываемые системы, что способствует появлению предвзятостей в алгоритмах.

Их исключение – одно из сложностей при использовании ИИ. Информация, которая поступает в систему, должна быть неискаженной, достоверной, а главное – не содержать в себе предубеждения. Некорректная

работа алгоритмов может привести к дискриминации или несправедливым решениям в отношении человека.

В связи с развитием нейросетей и машинного обучения крупнейшие ИТ-компании мира стали проявлять особый интерес к этике ИИ. В числе первых в 2016 году были опубликованы «10 Законов для искусственного интеллекта» Microsoft, в которых от имени генерального директора компании Сатьи Наделлы указаны ключевые требования к развитию этики ИИ.

Свой взгляд на этику ИИ представила и IBM.

Почти полсотни крупных ИТ-компаний по всему миру обладают собственными кодексами и правилами, основанные на этических принципах, относящихся к применению и развитию ИИ. В числе таких компаний российские АБВYY, Сбер и Яндекс.

Значительную роль в развитии этики ИИ играют некоммерческие организации, объединяющие профессионалов, которые проводят исследования и внедряют научно-технические инновации. НКО продемонстрировали углублённый подход к этике ИИ, который позволяет принимать во внимание интересы и права потребителей, а также ставит на первый план общественные нужды и благо всех людей.

Этические нормы и ценности сформулированы в 13 из «23 принципов искусственного интеллекта» на Асиломарской конференции в 2017 году. В числе тех, кто подписал их, – Илон Маск, Стивен Хокинг, Рэй Курцвайл и другие. Эти принципы отразились в корпоративных нормах ряда компаний, чья деятельность связана с разработкой ИИ.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

**Тема 3. Машинное обучение и Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.**

#### **План лекции**

1. Что же такое машинное обучение?
2. История развития машинного обучения?
3. Способы машинного обучения.

#### **Тезис лекции**

Машинное обучение (machine learning) — подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных учиться.

Машинное обучение находится на стыке математической статистики, методов оптимизации и классических математических дисциплин.

#### **Виды машинного обучения**

**Обучение по прецедентам (индуктивное обучение)** — основано на выявлении общих закономерностей по частным эмпирическим данным.

**Дедуктивное обучение** предполагает формализацию знаний экспертов и их перенос в компьютер в виде базы знаний.

В 1959 году Артур Самуэль, исследователь искусственного интеллекта, ввел термин «машинное обучение». Он изобрел первую самообучающуюся компьютерную программу по игре в шашки. Самуэль определил машинное обучение как процесс, в результате которого компьютеры способны показать такое поведение, которое в них не было запрограммировано изначально.

Ниже рассмотрим другие важные даты в истории машинного обучения:

1946: Появился компьютер ЭНИАК — сверхсекретный проект армии США.

1950: Аллан Тьюринг создает “Тьюринг тест” для оценки интеллекта компьютера.

1958: Фрэнк Розенблatt придумал Персептрон — первую искусственную нейронную сеть и создал первый нейрокомпьютер «Марк-1».

1959: Марвин Минский создал первую машину SNARC со случайно связанной нейросетью.

1967: Написан метрический алгоритм по классификации данных. Алгоритм позволил компьютерам применять простые шаблоны распознавания.

1985: Терри Сейновски создает NetTalk — искусственную нейронную сеть.

1997: Компьютер Deep Blue обыграл чемпиона мира, Гарри Каспарова, в шахматы.

2006: Джейфри Хинтон, ученый в области искусственных нейросетей, ввел термин «Глубинное обучение» (Deep learning).

2011: Эндрю Энг и Джейфф Дин основали Google Brain.

2012: В Google X Lab разработали алгоритм, позволяющий идентифицировать видеоролики, в которых показываются коты :)

2012: Google запускает облачный сервис Google Prediction API для машинного обучения. Он помогает анализировать неструктурированные данные.

2014: В Facebook изобрели DeepFace для распознавания лиц. Точность алгоритма 97%.

2015: Amazon запустила собственную платформу машинного обучения — Amazon Machine Learning.

2015: Microsoft создает платформу Distributed Learning Machine Toolkit, предназначенную для децентрализованного машинного обучения.

2020: Технологии искусственного интеллекта применяются практически в каждом программном продукте.

Обучение с учителем - для каждого прецедента задаётся пара «ситуация, требуемое решение»:

- Метод коррекции ошибки.
- Метод обратного распространения ошибки.

Обучение без учителя - для каждого прецедента задаётся только «ситуация», требуется сгруппировать объекты в кластеры, используя данные о попарном сходстве объектов, и/или понизить размерность данных:

- Метод ближайших соседей.

Обучение с подкреплением - для каждого прецедента имеется пара

«ситуация, принятное решение»:

- Генетические алгоритмы.
- Альфа-система подкрепления.
- Гамма-система подкрепления .

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

**Тема 4. Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, требования к вычислительным ресурсам.**

**План лекции**

1. История развития нейронных сетей.
2. Основные компоненты нейронных сетей
3. Глубокое обучение.

**Тезис лекции**

История развития нейронных сетей начинается с 1940-х годов с работы Вальтера Питтса и Фрэнка Росса. Они были первыми, кто предложил использовать модели нейронных сетей для решения задач компьютерного зрения и распознавания речи.

В 1950-х годах Джей Джей Ройс и Дональд Уэбб начали работать над моделями нейронных сетей, называемыми персепtronами. Эти модели использовались для решения задач компьютерного зрения и распознавания шрифтов. Однако, персептроны имели ограниченные возможности и не могли решать сложные задачи.

В 1960-х годах были разработаны многослойные персептроны (MLP), которые обладали большей гибкостью и мощностью. Они использовались в различных областях, таких как компьютерное зрение, х, обработке языка, финансах и медицине. В 1980-х годах были разработаны рекуррентные нейронные сети (RNN), которые могли работать с последовательностями данных и использовались для задач распознавания речи и машинного перевода.

В 1990-х годах были разработаны свёрточные нейронные сети (CNN), которые использовались для задач компьютерного зрения и изображения. Это был переломный момент в развитии нейронных сетей, поскольку CNN обладали высокой точностью и могли решать сложные задачи.

В 2010-х годах появилось понятие глубокого обучения (DL), которое означает использование глубоких нейронных сетей для решения задач. Это привело к существенному увеличению точности и способности нейронных сетей в задачах компьютерного зрения, обработки языка, аудио и видео анализа и других областях. Глубокое обучение стало ключевым инструментом в современной искусственной интеллектуальности, и его исследования и применения продолжаются и до сих пор.

Нейронные сети стали ключевым инструментом в многих областях и их использование продолжает расти. Исследования и разработки в области нейронных сетей продолжаются и на сегодняшний день, включая исследования новых архитектур и методов обучения, а также совместную работу с другими технологиями. Также важными являются исследования в области этики и безопасности искусственного интеллекта и нейронных сетей. В будущем мы сможем ожидать еще большего расширения и использования нейронных сетей в различных областях, от медицины до автономных систем, бизнеса и даже в ежедневной жизни. Нейронные сети способны обрабатывать большое количество данных и делать быстрые и точные прогнозы, что делает их крайне полезными в многих областях.

Нейронные сети состоят из трех основных компонентов: входные слои, скрытые слои и выходные слои.

— Входной слой принимает входные данные в виде векторов или матриц. Это может быть изображение, аудио или текст. Входной слой представляет собой начало нейронной сети, где входные данные подаются на обработку.

— Скрытые слои являются сердцем нейронной сети. Они состоят из нескольких нейронов, которые взаимодействуют между собой и обрабатывают входные данные. Скрытые слои используют алгоритмы машинного обучения для извлечения важной информации из входных данных и обучения модели. Количество скрытых слоев и количество нейронов в каждом слое может быть различным и зависит от задачи и типа нейронной сети.

— Выходной слой представляет собой конец нейронной сети, где выходные данные генерируются на основе обработки входных данных скрытыми слоями. Выходной слой может представлять собой один или несколько нейронов, которые выдают предсказания или классификацию.

Эти три компонента работают вместе, чтобы создать нейронную сеть, которая может обрабатывать и анализировать данные, и использовать эту информацию для предсказания или классификации.

Глубокое обучение (DL) — это метод машинного обучения, который использует глубокие нейронные сети для обработки и анализа данных. Этот метод основан на идее, что с помощью большого количества слоёв нейронной сети можно извлечь более сложные и высокоуровневые признаки из данных. DL используется в различных областях, таких как компьютерное зрение, аудио и видео анализ, машинное перевод и генерация текста. Он позволяет автоматически извлекать признаки из данных без явного ручного проектирования.

DL использует слои нейронных сетей для извлечения признаков из данных на каждом уровне. Каждый слой извлекает более сложные и высокоуровневые признаки, которые затем используются в следующем слое для дальнейшей обработки. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будут извлечены все необходимые признаки из данных.

Одной из особенностей DL является использование методов обучения с подкреплением, которые позволяют модели адаптироваться к новым данным и улучшать свою точность со временем.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

**Тема 5. Регрессия: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, решающее дерево и др.**

**План лекции**

1. Деревья принятия решений
2. Регрессия

Дерево принятия решений — это дерево, в листьях которого стоят значения целевой функции, а в остальных узлах — условия перехода (к примеру “ПОЛ есть МУЖСКОЙ”), определяющие по какому из ребер идти. Если для данного наблюдения условие истина то осуществляется переход по левому ребру, если же ложь — по правому.

Регрессия - статистический метод, позволяющая строить математические зависимости значений данных, в результате которого можно прогнозировать будущие значения. Главным отличием от классификации заключается в том, что она предсказывает количества, тогда как классификация предсказывает классы. Данное отличие можно отнести к недостаткам регрессии, так как она работает с количественными данными. Регрессия различаются двумя типами: парная и множественная. Отличие двух типов заключается в количестве независимых переменных, влияющих на Y, а также видами уравнения: линейные и нелинейные.

Уравнение парной регрессии можно выразить следующим образом:

$$Y = F(x)$$

Уравнение множественной регрессии:

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Линейная регрессия. Линейная регрессия относится как парной так и множественной регрессии. Давайте рассмотрим линейную регрессию с множественной переменной.

$$Y = b_0x_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

где  $x_0 = 1$ , то уравнение примет следующий вид:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Как мы видим из данного уравнения у нас не имеются коэффициенты. Для вычисления используем следующее матричное выражение:

$$B = (X^T | X)^{-1} X^T Y$$

где B – вектор коэффициентов;  $(X^T X)^{-1}$  – обратная матрица  $X^T X$ ;  $X^T$  – транспонированная матрица X.

Рассмотрим пример. Мы будем использовать готовую реализацию линейной регрессии из библиотеки scikit-learn. Датасет мы также взяли из данной библиотеки.

**Полиномиальная регрессия.** Полиномиальная регрессия также может применяться для двух типов регрессии, то есть, для парной и множественной. Но в отличие от линейной регрессии, полиномиальная регрессия позволяет строить гиперплоскости сложной формы. Однако с увеличением числа параметров существенно возрастает вычислительная сложность алгоритма. Кроме этого, существует опасность «переобучения», когда форма кривой или гиперповерхности становится слишком сложной, практически полностью подстроившись под обучающее множество, но дает большую ошибку на тестовом множестве. Это свидетельствует о том, что алгоритм потерял способность к обобщению и предсказанию. Множественная полиномиальная регрессия выражается следующим образом:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Как вы видите формула очень схожая с линейной регрессией, разница только в степени. Из за этого данную регрессию также называют степенной регрессией.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 6. Классификация: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный байесовский классификатор и др.**

### **План лекции**

1. Логистическая регрессия.
2. Алгоритм опорных векторов.
3. Наивный байесовский классификатор.

### **Тезис лекции**

Метод позволяющая сгруппировать объекты из заранее известных наборов классов. Классы должны быть определены изначально до обработки этих данных. Одним из популярным задач классификации является обнаружение спама.

**Логистическая регрессия.** Хотя в названии присутствует слово регрессия, на самом деле данный алгоритм не имеет никакого отношения к данному методу. Алгоритм решает задачи бинарной классификации, так как алгоритм применяет сигмоидальную функцию, который расположен между  $y \in \{0,1\}$ . Отсюда можно сделать вывод, что цель данного алгоритма не восстановление значений или предсказание, а классификация. В данном методе выполняется условие, где  $0 \leq Y \leq 1$ , что достигается применением сигмоидальной (логистической) функции:

$$Y = \frac{1}{1+e^{-F(x)}}$$

где  $F(x)$  – стандартное уравнение регрессии. При этом нужно учесть что если значение не равно 0 или 1, значение аппроксимируется.

**Алгоритм опорных векторов (Support Vector Machines)** относится к группе граничных методов: он определяет классы при помощи границ областей. В основе метода лежит понятие плоскостей решений. Плоскость решения

разделяет объекты с разной классовой принадлежностью. В пространствах высоких размерностей вместо прямых необходимо рассматривать гиперплоскости – пространства, размерность которых на единицу меньше, чем размерность исходного пространства. В R3, например, гиперплоскость – это двумерная плоскость.

Метод опорных векторов отыскивает образцы, находящиеся на границах классов (не меньше двух), т.е. опорные векторы, и решает задачу нахождения разделения множества объектов на классы с помощью линейной решающей функции. Метод опорных векторов строит классифицирующую функцию  $f(x)$  в виде:

$$f(x) = \text{sign}(\langle w, s \rangle + b),$$

где  $\langle w, s \rangle$  – скалярное произведение;  $w$  – нормальный (перпендикулярный) вектор к разделяющей гиперплоскости;  $b$  – вспомогательный параметр, который равен по модулю расстоянию от гиперплоскости до начала координат. Если параметр  $b$  равен нулю, гиперплоскость проходит через начало координат.

Объекты, для которых  $f(x) = 1$ , попадают в один класс, а объекты с  $f(x) = -1$  – в другой.

С точки зрения точности классификации лучше всего выбрать такую прямую, расстояние от которой до каждого класса максимально. Такая прямая (в общем случае – гиперплоскость) называется оптимальной разделяющей гиперплоскостью. Задача состоит в выборе  $w$  и  $b$ , максимизирующих это расстояние.

Наивный байесовский классификатор (Naive Bayes) — это алгоритм машинного обучения, предназначенный для многоклассовой классификации данных с независимыми признаками. За один проход вычисляется условная вероятность каждого признака, затем применяется теорема Байеса для нахождения распределения вероятности наблюдений. Если вы не знакомы с данным алгоритмом, то рекомендуем прочитать нашу [статью](#), где подробно объяснен принцип нахождения условных вероятностей категориальных признаков.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

**Тема 7. Кластеризация: иерархическая кластеризация, k-средних, DBSCAN и др.**

**План лекции**

1. Кластеризация.
2. Три алгоритма кластеризации.

**Тезис лекции**

Кластеризация — задача разбиения множества объектов на кластеры (группы) по уровню подобия (сходства). Каждая группа должна содержать максимально похожие друг на друга объекты. При этом объекты из разных групп должны быть максимально различны. Количество кластеров заранее неизвестно,

его необходимо определить в процессе работы. Существует множество различных алгоритмов кластеризации. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Невозможно определить лучший алгоритм, т. к. зачастую один и тот же алгоритм на одном наборе данных продемонстрирует только свои преимущества, а на другом — только недостатки. три алгоритма кластеризации.

Метод k-средних. Отличительной чертой данного метода является наличие центроидов каждого кластера. Центроидом является точка, находящаяся посередине кластера. Каждый рассматриваемый объект будет относиться к кластеру, расстояние до которого минимально.

На самом первом этапе алгоритма центроиды выбираются случайно или же по некоторому заранее заданному правилу. Следующим этапом является отнесение объекта к какому-либо кластеру. После этого происходит пересчет координат центроида. Это повторяется на каждом шаге, т. е. после каждого нового кластеризованного объекта, пока не будет исчерпано входное множество. После этого работу алгоритма можно считать законченной.

Метод DBSCAN. Данный метод основан на плотности данных в пространстве признаков. Алгоритм группирует плотнорасположенные объекты вместе, а объекты, находящиеся дальше определенного расстояния, считает шумовыми точками.

Работа алгоритма начинается с произвольной точки, которая не была рассмотрена ранее. Выбирается окрестность точки, определенного радиуса. Если она содержит достаточное количество точек, чтобы объединить их в один кластер, происходит объединение. Если найдена точка, принадлежащая какому-либо кластеру, то ее окружность тоже является частью кластера. Следовательно, все точки, находящиеся в ее области, тоже являются частью этого кластера. Этот процесс продолжается пока не останется свободных точек. Все точки будут либо принадлежать одному кластеру, либо являться шумовыми точками.

Агломеративный метод. Является частным случаем иерархической кластеризации. В данном методе кластеры представляются в виде иерархии. Агломеративный метод представлен как подход «снизу-вверх», т. е. каждый объект на первом этапе представляет из себя отдельный кластер. На следующем шаге измеряется расстояние между кластерами, и ближайшие пары кластеров объединяются по мере продвижения вверх по иерархии. Этот процесс продолжается пока все данные не будут объединены в один кластер, либо не наступит условие остановки метода. В качестве условия может выступать определенное расстояние между кластерами.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 8. Большие данные.**

### **План лекции**

4. Что такое большие данные?
5. Как можно классифицировать большие данные?
6. Архитектура облачных систем, оперирующих BigData.

### **Тезис лекции**

Современное состояние Computer Science характеризуется тем, что, помимо естественных данных – результатов научных наблюдений, метеорологических данных, социологических и др., – появляется огромное количество данных, связанных с работой информационных систем. Эти новые данные существенно отличаются от тех, что анализировались на заре компьютерной эры. Те старые данные (их можно условно назвать естественно-научными) в основном требовали математической обработки.

В отличие от них данные современных информационных систем (большие данные) не могут быть представлены простыми математическими моделями, чьи параметры следует определить. Кроме того, эти данные отличаются существенной неоднородностью, разнообразной и непредсказуемой структурой, и зачастую непонятно, как их обрабатывать и нужно ли это вообще? Можно ли в них найти что-либо полезное? Этих данных настолько много, что их анализ за разумное время требует вычислительных ресурсов, существенно превышающих вычислительные ресурсы самой информационной системы. Это значит, что данные часто лежат мертвым грузом, несмотря на скрытые в них закономерности, составляющие полезную информацию, которую требуется найти. Поиск таких закономерностей называется Data Mining – добывание данных из груды пустых данных (по аналогии с пустой породой). Что значит «обрабатывать» данные, и как их добывать? Для ответа на все приведенные вопросы необходимо сначала выяснить, откуда берутся эти большие данные. Их источниками могут быть:

- социальные сети – посты, комментарии, сообщения между пользователями и пр.;
- события, связанные с действиями пользователей в веб- или мобильных приложениях;
- логи приложений;
- телеметрия сети устройств из мира «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT);
- потоки событий крупных веб-приложений;
- потоки транзакций банковских платежей с метаданными (время, место платежа и т. д.).

Все эти данные должны быть обработаны в режиме реального времени или же постфакту. В обоих случаях они могут размещаться в различных хранилищах (как общего назначения, так и специализированных) и в разных форматах: CVS, XML, JSON, таблицы в реляционных БД, базах данных NoSQL и пр.

## **Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

### **Тема 9. Применение искусственного интеллекта в различных сферах.**

#### **План лекции**

1. Внедрение технологий искусственного интеллекта в реальные проекты.
2. Технологии искусственного интеллекта в промышленности, в социальной сфере, финансовом секторе, в электроэнергетике, в здравоохранении, в образовании и др. сферах.

#### **Тезис лекции**

В конце октября 2019 года исследователи опубликовали неутешительные выводы глобального опроса, касающиеся интеграции технологий искусственного интеллекта в современный бизнес. Несмотря на то, что большинство компаний уверены в значимой роли искусственного интеллекта, которые эти технологии будут играть в будущем, а почти половина опасаются увидеть технологии искусственного интеллекта у конкурентов, на самом деле не более 40% компаний, которые уже внедрили данные технологии в свой бизнес, смогли получить реальную прибыль.

Один из самых больших потенциалов применения технологий искусственного интеллекта – в промышленности. Это реальные производственные процессы с реальными деньгами и возможностью сокращения себестоимости. Но эта отрасль пока несколько отстает в силу её низкой рентабельности, всё ещё низкой автоматизацией производственных процессов. Сегодня производственные процессы шаг за шагом усложняются, появляется всё больше факторов и нюансов. Если раньше весь производственный процесс умещался в голову одного технologа, то теперь он находится за гранью того, что один человек или группа людей может учесть. Соответственно, усложняющийся процесс производства требует новых решений, в частности применения машинного обучения.

Технологии ИИ в банках: – на уровне проектирования: прогнозирование востребованности банковских продуктов, предсказание изменений спроса, автоматизированная оценка рисков; – на уровне производства: автоматизация и оптимизация взаимодействия с существующими и потенциальными клиентами. Автоматизация обработки документов и одобрения кредитов; – на уровне продвижения: предоставление персонализированных предложений в нужный момент времени. Автоматическое регулирование процентных ставок в зависимости от истории клиента.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 10. ChatGPT и его особенности.**

### **План лекции**

1. Введене в ChatGPT.
2. Особенности ChatGPT.

### **Тезис лекции**

В декабре 2015 г. несколько блестящих новаторов объединилось для достижения общей цели: продвигать и развивать дружественный ИИ таким образом, чтобы он приносил пользу человечеству в целом.

Сэм Альтман, Илон Маск, Грег Брокман, Рид Хоффман, Джессика Ливингстон, Питер Тиль, Amazon Web Services (AWS), Infosys и YC Research объявили о создании компании OpenAI и пообещали выделить более 1 млрд долл. США на это предприятие. Новая организация сразу заявила, что будет свободно сотрудничать с другими компаниями и исследователями, делая свои патенты и исследования общедоступными.

Штаб-квартира OpenAI находится в здании Pioneer Building в районе Миссии в Сан-Франциско. В апреле 2016 г. OpenAI выпустила общедоступную бета-версию OpenAI Gym – своей платформы для исследований в области обучения с подкреплением. В декабре 2016 г. OpenAI выпустила Universe1 – программную платформу широкого применения для измерения и обучения общего интеллекта ИИ в играх, веб-сайтах и других приложениях.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 11. Введение в ChatGPT, GPT, GPT-3, DALL·E, Codex. Как работает GPT?**

### **План лекции**

1. Как работает GPT?
2. Три основные модели.

### **Тезис лекции**

GPT – это генеративная текстовая модель. Такая модель способна создавать новый текст, предсказывая его продолжение на основе полученных входных данных.

GPT-3 – это просто обновленная и увеличенная модель, она заметно крупнее и производительнее, чем любая другая предыдущая модель GPT, включая GPT-1 и GPT-2.

Модель третьего поколения обучали на большом массиве текстов, таких как книги, статьи и общедоступные веб-сайты, такие как Reddit и другие форумы. Она использует эти обучающие данные для изучения закономерностей и взаимосвязей между словами и фразами.

Ключевое отличие GPT-3 заключается в ее впечатляющем размере – с

ошеломляющими 175 млрд параметров, – что делает ее одной из самых массивных и мощных языковых моделей, когда-либо созданных человеком. Сочетание невиданного ранее количества параметров и обширного набора данных позволяет модели генерировать правдоподобные тексты и выполнять различные задачи обработки естественного языка с впечатляющим качеством.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 12. Подготовка среды разработки. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.**

### **План лекции**

1. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.
2. Получение ключа API OpenAI.
3. Установка официальных средств интеграции Python.
4. Тестирование ключей API.

### **Тезис лекции**

Если Python не установлен, перейдите на страницу [www.python.org/downloads/](http://www.python.org/downloads/), загрузите и установите одну из версий Python 3.x. В зависимости от вашей операционной системы вам придется следовать разным инструкциям.

Для управления нашей средой разработки мы будем использовать `virtualenvwrapper`. Инструкции по установке вы найдете в официальной документации.

Самый простой способ получить его – использовать pip:

```
pip install virtualenvwrapper
```

Если pip не установлен, проще всего установить его с помощью скрипта, представленного в официальной документации.

Загрузите скрипт с <https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py>

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 13. Применение GPT для генерации текста.**

### **План лекции**

1. Базовый пример завершения текста.
2. Управление количеством токенов на выходе.
3. Параметр logprobs.
4. Управление креативностью: параметр temperature.

### **Тезис лекции**

После успешной аутентификации вы можете начать использовать API OpenAI для генерации ответов на текстовые запросы. Для этого вам нужно использовать OpenAI Completion API. Конечная точка Completion позволяет разработчикам получать доступ к наборам данных и моделям OpenAI, упрощая завершение текстового запроса. Вы передаете модели начало предложения, а она предсказывает одно или несколько возможных завершений, каждое из которых

будет иметь соответствующую оценку.

В качестве примера передадим API предложение Once upon a time1, а модель должна вернуть возможное продолжение.

Активируйте среду разработки следующей командой:

```
workon chatgptforpythondevelopers
```

Создайте новый файл Python app.py, куда добавьте следующий код (или воспользуйтесь готовым файлом из архива книги):

```
import os
import openai
def init_api():
    with open(".env") as env:
        for line in env:
            key, value = line.strip().split("=")
            os.environ[key] = value
    openai.api_key = os.environ.get("API_KEY")
    openai.organization = os.environ.get("ORG_ID")
```

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## **Тема 14. Классификация изображений с помощью OpenAI CLIP.**

### **План лекции**

1. Что такое CLIP?
2. Как использовать CLIP.
3. Stable Diffusion наоборот: изображение в текст.

### **Тезис лекции**

CLIP, или Contrastive Language-Image Pre-training, – это эффективная модель, которая изучает визуальные понятия из наблюдения за естественным языком. Ее можно применить к любой задаче визуальной классификации, просто указав имена визуальных категорий, которые необходимо распознать, аналогично обучению без примеров у GPT-2 и GPT-3.

Нынешние подходы глубокого обучения к компьютерному зрению сталкиваются с рядом проблем, включая узкий набор визуальных понятий, которым обучают с помощью типичных наборов визуальных данных, и низкую производительность моделей в стресс-тестах. OpenAI утверждает, что CLIP решает эти проблемы.

Эта нейронная сеть была обучена на разнообразном наборе изображений и может получать инструкции на естественном языке для выполнения различных задач классификации без явной оптимизации задачи. Этот подход позволяет модели обобщать более широкий диапазон изображений и лучше работать с незнакомыми данными, что называется робастностью (robustness, надежность) модели. Согласно OpenAI, CLIP может сократить разрыв в робастности до 75%, а это означает, что она может правильно классифицировать изображения, с

которыми традиционные модели не справляются.

**Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.) + ЭУР**

## 7.2 Практические занятия

**Тема 1-2. Введение в искусственный интеллект. Этические и социальные аспекты использования ИИ.**

*Beautiful.ai* — «умный» инструмент для оформления презентаций, который работает на базе технологий искусственного интеллекта. Сервис самостоятельно адаптирует контент на слайдах под выбранный формат, помогает добавить анимацию графиков и переходов и рекомендует подходящие шаблоны.

Например, если пользователь захочется сменить цвет фона слайда, *Beautiful.ai* самостоятельно поменяет цвета текста и иконок, чтобы они контрастировали с новым фоном. Также можно попробовать применить к имеющемуся контенту другие шаблоны — инструмент автоматически перестроит слайд и наполнит его данными.

Клиент получает более 50 шаблонов слайдов для составления презентации. Инструмент также предлагает собственную библиотеку изображений.

Что умеет *Beautiful.ai*:

- Генерировать слайды по текстовым запросам как в ChatGPT
- Позволяет добавлять контент в презентацию в удобном интерфейсе и автоматически корректирует визуал
- Предлагает сотни умных шаблонов для визуализации данных
- Анимировать слайды
- На бизнес-тарифе можно настроить шаблон презентации в собственном стиле

Сфера применения

Быстрое создание эффектных презентаций и визуальных историй. Рекомендательные технологии позволяют думать о содержимом, а не о макете и шрифтах — идеально подходит для прототипирования микрокурсов.

**Тема 3-7. Машинное обучение и Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя. Нейронные сети: архитектура, обучение и применение. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, требования к вычислительным ресурсам. Регрессия: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, решающее дерево и др. Классификация: логистическая регрессия, метод опорных векторов, наивный байесовский классификатор и др. Кластеризация: иерархическая кластеризация, k-средних, DBSCAN и др.**

## **1. Дерево принятия решений**

Это метод поддержки принятия решений, основанный на использовании древовидного графа: модели принятия решений, которая учитывает их потенциальные последствия (с расчётом вероятности наступления того или иного события), эффективность, ресурсозатратность.

## **2. Наивная байесовская классификация**

Наивные байесовские классификаторы относятся к семейству простых вероятностных классификаторов и берут начало из теоремы Байеса, которая применительно к данному случаю рассматривает функции как независимые.

## **3. Метод наименьших квадратов**

Всем, кто хоть немного изучал статистику, знакомо понятие линейной регрессии. К вариантам её реализации относятся и наименьшие квадраты. Обычно с помощью линейной регрессии решают задачи по подгонке прямой, которая проходит через множество точек.

## **4. Логистическая регрессия**

Логистическая регрессия – это способ определения зависимости между переменными, одна из которых категориально зависима, а другие независимы. Для этого применяется логистическая функция (аккумулятивное логистическое распределение). Практическое значение логистической регрессии заключается в том, что она является мощным статистическим методом предсказания событий, который включает в себя одну или несколько независимых переменных.

## **5. Метод опорных векторов (SVM)**

Это целый набор алгоритмов, необходимых для решения задач на классификацию и регрессионный анализ. Исходя из того что объект, находящийся в N-мерном пространстве, относится к одному из двух классов, метод опорных векторов строит гиперплоскость с мерностью ( $N - 1$ ), чтобы все объекты оказались в одной из двух групп.

## **6. Метод ансамблей**

Он базируется на алгоритмах машинного обучения, генерирующих множество классификаторов и разделяющих все объекты из вновь поступающих данных на основе их усреднения или итогов голосования.

## **7. Алгоритмы кластеризации**

Кластеризация заключается в распределении множества объектов по категориям так, чтобы в каждой категории – кластере – оказались наиболее схожие между собой элементы.

## **8. Метод главных компонент (PCA)**

Метод главных компонент, или PCA, представляет собой статистическую операцию по ортогональному преобразованию, которая имеет своей целью перевод наблюдений за переменными, которые могут быть как-то взаимосвязаны между собой, в набор главных компонент – значений, которые линейно не коррелированы.

## **9. Сингулярное разложение**

В линейной алгебре сингулярное разложение, или SVD, определяется как

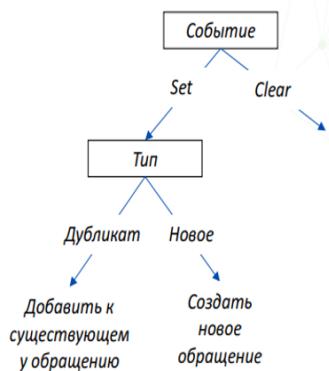
разложение прямоугольной матрицы, состоящей из комплексных или вещественных чисел.

## 10. Анализ независимых компонент (ICA)

Это один из статистических методов, который выявляет скрытые факторы, оказывающие влияние на случайные величины, сигналы и пр. ICA формирует порождающую модель для баз многофакторных данных.

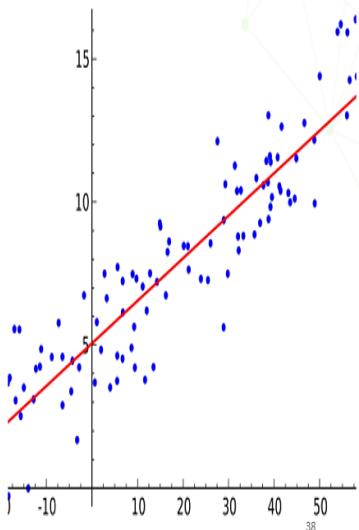
### Пример: дерево принятия решения

- Граф решений и возможных действий
- Популярный алгоритм для экспертных систем



### Пример: линейная регрессия

- Функция:  $y = ax + b$
- Математический метод:
  - Решение уравнения
- Метод машинного обучения:
  - Подбор коэффициентов  $a$  и  $b$
- Пример применения:
  - Идентификация нормального состояния загрузки канала передачи данных
  - Идентификация аномалий



## **Тема 8. Большие данные.**

### **План практического занятия**

1. Что такое большие данные?
2. Как можно классифицировать большие данные?
3. Архитектура облачных систем, оперирующих BigData.

Современное состояние Computer Science характеризуется тем, что, помимо естественных данных – результатов научных наблюдений, метеорологических данных, социологических и др., – появляется огромное количество данных, связанных с работой информационных систем. Эти новые данные существенно отличаются от тех, что анализировались на заре компьютерной эры. Те старые данные (их можно условно назвать естественно-научными) в основном требовали математической обработки.

В отличие от них данные современных информационных систем (большие данные) не могут быть представлены простыми математическими моделями, чьи параметры следует определить. Кроме того, эти данные отличаются существенной неоднородностью, разнообразной и непредсказуемой структурой, и зачастую непонятно, как их обрабатывать и нужно ли это вообще? Можно ли в них найти что-либо полезное? Этих данных настолько много, что их анализ за разумное время требует вычислительных ресурсов, существенно превышающих вычислительные ресурсы самой информационной системы. Это значит, что данные часто лежат мертвым грузом, несмотря на скрытые в них закономерности, составляющие полезную информацию, которую требуется найти. Поиск таких закономерностей называется Data Mining – добывание данных из груды пустых данных (по аналогии с пустой породой). Что значит «обрабатывать» данные, и как их добывать? Для ответа на все приведенные вопросы необходимо сначала выяснить, откуда берутся эти большие данные. Их источниками могут быть:

- социальные сети – посты, комментарии, сообщения между пользователями и пр.;
- события, связанные с действиями пользователей в веб- или мобильных приложениях;
- логи приложений;
- телеметрия сети устройств из мира «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT);
- потоки событий крупных веб-приложений;
- потоки транзакций банковских платежей с метаданными (время, место платежа и т. д.).

Все эти данные должны быть обработаны в режиме реального времени или же постфактум. В обоих случаях они могут размещаться в различных хранилищах (как общего назначения, так и специализированных) и в разных форматах: CVS, XML, JSON, таблицы в реляционных БД, базах данных NoSQL

и пр.

## **Тема 9. Применение искусственного интеллекта в различных сферах.**

### **План практического занятия**

1. Внедрение технологий искусственного интеллекта в реальные проекты.

2. Технологии искусственного интеллекта в промышленности, в социальной сфере, финансовом секторе, в электроэнергетике, в здравоохранении, в образовании и др.сферах.

В конце октября 2019 года исследователи опубликовали неутешительные выводы глобального опроса, касающиеся интеграции технологий искусственного интеллекта в современный бизнес. Несмотря на то, что большинство компаний уверены в значимой роли искусственного интеллекта, которые эти технологии будут играть в будущем, а почти половина опасаются увидеть технологии искусственного интеллекта у конкурентов, на самом деле не более 40% компаний, которые уже внедрили данные технологии в свой бизнес, смогли получить реальную прибыль.

Один из самых больших потенциалов применения технологий искусственного интеллекта – в промышленности. Это реальные производственные процессы с реальными деньгами и возможностью сокращения себестоимости. Но эта отрасль пока несколько отстает в силу её низкой рентабельности, всё ещё низкой автоматизацией производственных процессов. Сегодня производственные процессы шаг за шагом усложняются, появляется всё больше факторов и нюансов. Если раньше весь производственный процесс умещался в голову одного технолога, то теперь он находится за гранью того, что один человек или группа людей может учесть. Соответственно, усложняющийся процесс производства требует новых решений, в частности применения машинного обучения.

Технологии ИИ в банках: – на уровне проектирования: прогнозирование востребованности банковских продуктов, предсказание изменений спроса, автоматизированная оценка рисков; – на уровне производства: автоматизация и оптимизация взаимодействия с существующими и потенциальными клиентами. Автоматизация обработки документов и одобрения кредитов; – на уровне продвижения: предоставление персонализированных предложений в нужный момент времени. Автоматическое регулирование процентных ставок в зависимости от истории клиента.

## **Тема 10. ChatGPT и его особенности.**

### **План практического занятия**

1. Введение в ChatGPT.

2. Особенности ChatGPT.

В декабре 2015 г. несколько блестящих новаторов объединилось для достижения общей цели: продвигать и развивать дружественный ИИ таким

образом, чтобы он приносил пользу человечеству в целом.

Сэм Альтман, Илон Маск, Грег Брокман, Рид Хоффман, Джессика Ливингстон, Питер Тиль, Amazon Web Services (AWS), Infosys и YC Research объявили о создании компании OpenAI и пообещали выделить более 1 млрд долл. США на это предприятие. Новая организация сразу заявила, что будет свободно сотрудничать с другими компаниями и исследователями, делая свои патенты и исследования общедоступными.

Штаб-квартира OpenAI находится в здании Pioneer Building в районе Миссии в Сан-Франциско. В апреле 2016 г. OpenAI выпустила общедоступную бета-версию OpenAI Gym – своей платформы для исследований в области обучения с подкреплением. В декабре 2016 г. OpenAI выпустила Universe1 – программную платформу широкого применения для измерения и обучения общего интеллекта ИИ в играх, веб-сайтах и других приложениях.

## **Тема 11. Введение в ChatGPT, GPT, GPT-3, DALL·E, Codex. Как работает GPT?**

### **План практического занятия**

1. Как работает GPT?
2. Три основные модели.

GPT – это генеративная текстовая модель. Такая модель способна создавать новый текст, предсказывая его продолжение на основе полученных входных данных.

GPT-3 – это просто обновленная и увеличенная модель, она заметно крупнее и производительнее, чем любая другая предыдущая модель GPT, включая GPT-1 и GPT-2.

Модель третьего поколения обучали на большом массиве текстов, таких как книги, статьи и общедоступные веб-сайты, такие как Reddit и другие форумы. Она использует эти обучающие данные для изучения закономерностей и взаимосвязей между словами и фразами.

Ключевое отличие GPT-3 заключается в ее впечатляющем размере – с ошеломляющими 175 млрд параметров, – что делает ее одной из самых массивных и мощных языковых моделей, когда-либо созданных человеком. Сочетание невиданного ранее количества параметров и обширного набора данных позволяет модели генерировать правдоподобные тексты и выполнять различные задачи обработки естественного языка с впечатляющим качеством.

## **Тема 12. Подготовка среды разработки. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.**

### **План практического занятия**

1. Установка Python, pip и виртуальной среды для разработки.
2. Получение ключа API OpenAI.
3. Установка официальных средств интеграции Python.

#### 4. Тестирование ключей API.

Если Python не установлен, перейдите на страницу [www.python.org/downloads/](http://www.python.org/downloads/), загрузите и установите одну из версий Python 3.x. В зависимости от вашей операционной системы вам придется следовать разным инструкциям.

Для управления нашей средой разработки мы будем использовать `virtualenvwrapper`. Инструкции по установке вы найдете в официальной документации.

Самый простой способ получить его – использовать `pip`:

```
pip install virtualenvwrapper
```

Если `pip` не установлен, проще всего установить его с помощью скрипта, представленного в официальной документации.

Загрузите скрипт с <https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py>

### Тема 13. Применение GPT для генерации текста.

#### План практического занятия

1. Базовый пример завершения текста.
2. Управление количеством токенов на выходе.
3. Параметр `logprobs`.
4. Управление креативностью: параметр `temperature`.

После успешной аутентификации вы можете начать использовать API OpenAI для генерации ответов на текстовые запросы. Для этого вам нужно использовать OpenAI Completion API. Конечная точка Completion позволяет разработчикам получать доступ к наборам данных и моделям OpenAI, упрощая завершение текстового запроса. Вы передаете модели начало предложения, а она предсказывает одно или несколько возможных завершений, каждое из которых будет иметь соответствующую оценку.

В качестве примера передадим API предложение `Once upon a time`, а модель должна вернуть возможное продолжение.

Активируйте среду разработки следующей командой:

```
workon chatgptforpythondevelopers
```

Создайте новый файл Python `app.py`, куда добавьте следующий код (или воспользуйтесь готовым файлом из архива книги):

```
import os
import openai
def init_api():
    with open(".env") as env:
        for line in env:
            key, value = line.strip().split("=")
            os.environ[key] = value
```

```
openai.api_key = os.environ.get("API_KEY")
openai.organization = os.environ.get("ORG_ID")
```

## Тема 14. Классификация изображений с помощью OpenAI CLIP.

### План практического занятия

1. Что такое CLIP?
2. Как использовать CLIP.
3. Stable Diffusion наоборот: изображение в текст.

CLIP, или Contrastive Language-Image Pre-training, – это эффективная модель, которая изучает визуальные понятия из наблюдения за естественным языком. Ее можно применить к любой задаче визуальной классификации, просто указав имена визуальных категорий, которые необходимо распознать, аналогично обучению без примеров у GPT-2 и GPT-3.

Нынешние подходы глубокого обучения к компьютерному зрению сталкиваются с рядом проблем, включая узкий набор визуальных понятий, которым обучают с помощью типичных наборов визуальных данных, и низкую производительность моделей в стресс-тестах. OpenAI утверждает, что CLIP решает эти проблемы.

Эта нейронная сеть была обучена на разнообразном наборе изображений и может получать инструкции на естественном языке для выполнения различных задач классификации без явной оптимизации задачи. Этот подход позволяет модели обобщать более широкий диапазон изображений и лучше работать с незнакомыми данными, что называется робастностью (robustness, надежность) модели. Согласно OpenAI, CLIP может сократить разрыв в робастности до 75%, а это означает, что она может правильно классифицировать изображения, с которыми традиционные модели не справляются.

### 7.3 Самостоятельная работа слушателя

сборник задач, упражнений, проблемных ситуаций, тренингов, семинарских занятий, кейсы.

<https://www.youtube.com/watch?v=OvJa2783rMc>. Искусственный интеллект: основы и кейсы применения. Прямой эфир состоялся 13 июл. 2023 г. Обучающие вебинары. Спикер: Сметанев Данил Михайлович Исполнительный директор по аналитике данных в Дирекции по экосистеме юридических лиц, Сбербанк Преподаватель в МФТИ, курс "Интеллектуальный анализ бизнес-процессов (Process Mining)".

Липатова С.В. Сборник задач по курсу Интеллектуальные информационные системы. Учебное пособие / С.В. Липатова. – Ульяновск: УлГУ, 2010. - 64 с.

<https://www.youtube.com/watch?v=w4rRYn8LR4Y>. Решение задачи классификации текста с помощью SOTA нейронной сети на основе BERT архитектуры. «Школа Больших Данных».

### **Литература для самостоятельного изучения данной темы (1,2,3, 17 и др.)**

1. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / С. Л. Сотник. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 228 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html> (дата обраще-ния: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : моно-графия / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84054.html> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм : лабораторный практи-кум в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный тех-нический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2 (ч.2), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91213.html> (дата обращения: 14.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс ; перевод А. И. Осипов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019.— 312 с. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89866.html> (дата обращения: 14.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы : лабораторный практикум. В 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3022-4 (ч. 1), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91364.html> (дата обращения: 14.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Седов В. А., Седова Н. А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT : учебное пособие. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 28 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71583>.

7. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B4AE5-8ED4-7A962156C325> (дата обращения 12.08.2020).
8. Горбаченко, В.И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учеб. пособие / В.И. Горбаченко, Б.С. Ахметов, О.Ю. Кузнецова. – М.: Юрайт, 2018. – 105 с.
9. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учеб. пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 232 с.
10. Орлова А. Ю. Управление информационными системами : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 138 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66118>.
11. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 91 с. - (Серия : Университеты России). - ISBN 978-5-534-00551-6. - URL: <https://www.biblioonline.ru/book/39721453-6D87-4D55-8F03-7487C942FF8B> (дата обращения 12.08.2020).
12. Боровская Елена Владимировна Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В., Давыдова Н.А., - 3-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-00101-421-8.
13. [www.habrahabr.ru](http://www.habrahabr.ru) Многофункциональный сайт.
14. [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru) Журнал «Современные технологии автоматизации».
15. [www.rusrobotics.ru](http://www.rusrobotics.ru) Журнал «Робототехника и техническая кибернетика».
16. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
17. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный.
18. Википедия [Электронный ресурс] : свободная энцикл. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
19. ИНТУИТ [Электронный ресурс] : Национальный Открытый Университет. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.

#### **7.4 материалы для самоконтроля (тесты и др.)**

1. В каком году был введен термин искусственный интеллект?	A
А. 1956ж	
Б. 1582ж	
В. 1786ж	
С. 2010ж	
2. Какой термин придумал Джон Маккарти?	B

A. Киберспорт Б. Научная статья В. Искусственный интеллект С. Word	
3. Сколько этапов состоит развитие информационных технологий? А. 3 Б. 6 В. 11 С. 7	Б
4. Задачи теории искусственного интеллекта А. Создание файловой системы данных Б. Совершенствование операционных систем, создание специальных утилит В. Разработка операционных систем, эвристическое программирование С. Разработка универсальных методов сравнительного анализа данных сохранения. Поиск противоречий, причины их возникновения и методов устранения	С
5. Области искусственного интеллекта... А. Машинное обучение, обработка естественного языка, нейронная сеть Б. Файловые данные, операционные системы, обработка естественного языка В. Киберспорт, искусственный интеллект С. Нейронная сеть, машинное обучение, эвристическое программирование	А
6. Кто придумал термин искусственный интеллект? А. Джон Маккарти Б. Билл Гейтс В. Стивен Джоб С. Л. Заде	А
7. В какие годы машинное обучение стало популярным? А. 1950 – 1970жж Б. 1980 – 2010жж В. На сегодняшний день С. 1965 – 2016жж	Б
8. Какое чтение популярно сегодня? А. Машинное обучение Б. Глубокое обучение В. Искусственный интеллект С. Обработка естественного языка	Б

<p>9. Что такое интеллектуальная система?</p> <p>А. Усиливает интеллектуальную деятельность человека, проводя значимые взаимные беседы</p> <p>Б. Знание соотношений между элементами данных</p> <p>В. Совершенствование операционных систем, создание специальных утилит</p> <p>С. Разработка универсальных методов сравнительного анализа данных сохранения</p>	А
<p>10. Отличительный признак знаний –</p> <p>А. Табиғи тілді өндөу</p> <p>Б. Умение устанавливать операционную систему</p> <p>В. Создание специальных утилит</p> <p>С. Они не присутствуют в исходной системе</p>	С
<p>11. В какие годы началось широкое развитие автоматизированных технологий?</p> <p>А. Начало XIX века</p> <p>Б. Во второй половине XX века</p> <p>В. 2000 годы</p> <p>С. V век</p>	Б
<p>12. Базы данных и вычислительные технологии задачи</p> <p>А. Создание файловой системы данных</p> <p>Б. Разработка операционных систем</p> <p>В. Эвристическое программирование</p> <p>С. Создание методов доступа к данным и стандартных форматов, численные алгоритмы</p>	С
<p>13. Эвристическое программирование –</p> <p>А. Новейшие информационные технологии, основанные на ранних технологиях, со своими задачами</p> <p>Б. Создание методов доступа к данным и стандартных форматов</p> <p>В. Действия через определенные, заранее заданные правила разработка стратегии</p> <p>С. Создание файловой системы данных</p>	В
<p>14. Свойства, характеризующие знания ...</p> <p>А. Внутренняя интерпретативность, конструктивность...</p> <p>Б. Проще говоря, знание</p> <p>В. Обязательность, созерцательность</p> <p>С. Стойкость, образованность</p>	А
<p>15. Современные теоретические проблемы искусственного интеллекта</p> <p>А. Проблема обязательности, созерцательности</p> <p>Б. Проблема искусственного интеллекта</p> <p>В. Проблема нейронных сетей</p>	В

<b>С. Файловые данные</b>	
16. Направление, ставшее популярным в 1950-х - 1970-х годах... А. Машинное обучение Б. Глубокое обучение В. Искусственный интеллект С. Нейронная сеть	C
17. Система, которая усиливает интеллектуальную функцию человека, проводя значимые взаимные интервью ... А. Интеллектуальная система Б. Операционная система В. Нейронная сеть С. Файловые данные системы	A
18. Действия через определенные, заранее заданные правила что такое разработка стратегии... А. Искусственный интеллект Б. Разработка операционных систем В. Эвристическое программирование С. Создание специальных утилит	B
19. Что такое интеллектуальные информационные системы? А. Новейшие информационные технологии, основанные на ранних технологиях, со своими задачами Б. Большие и очень большие программы, основанные на математических и алгоритмических моделях для решения задач в предметной области В. Действия по известным, заранее заданным правилам разработка стратегии С. Совершенствование операционных систем, создание специальных утилит	Б
20. Сколько поколений роботов различает "интеллект"? А. 6 Б. 1 В. 8 С. 2	C

## **8. Оценивание результатов обучения**

### **8.1. Вопросы для проведения промежуточного контроля**

1. Задачи BigData. Классификация задач.
2. Задача классификации и регрессии.
3. Задача кластеризации.

4. Практическое применение ИИ. Интернет-технологии. Торговля. Телекоммуникации. Промышленное производство. Медицина. Банковское дело. Страховой бизнес. Другие области применения.
5. Задача анализа текстов.
6. Методы построения деревьев решений. Метод «разделяй и властвуй». Алгоритм ID3. Алгоритм C4.5. Алгоритм покрытия.
7. Базовые алгоритмы кластеризации.
8. Иерархические алгоритмы: агломеративные алгоритмы, дивизимные алгоритмы.
9. Неиерархические алгоритмы.
10. Что такое ChatGPT?
11. Модели ChatGPT.

## **8.2. Вопросы для проведения итоговой аттестации**

1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. Понятие интеллектуальной, интеллектуализированной системы, системы с интеллектуальной поддержкой.
3. Классификация интеллектуализированных систем.
4. Понятие знаний. Представление знаний. Свойства знаний. Категории знаний.
5. Понятие нейронной сети. Структура нейронной сети.
6. Понятие нейронной сети. Классификация нейронных сетей.
7. Многослойная нейронная сеть с обучением обратным распространением ошибки.
8. Алгоритм обучения нейронной сети.
9. Достоинства и недостатки нейронных сетей.
10. Области применения нейронных сетей.

## **9. Посткурсовое сопровождение**

Цели посткурсового сопровождения: оказание услуги консультирования по вопросам ИИ.

Задачи посткурсового сопровождения:

- определение назначения и выполняемых функций;
- методическое и практическое сопровождение деятельности педагога по внедрению в педагогическую практику полученных в процессе обучения знаний, умений, навыков и компетенций. На курсе названные задачи будут решаться путем предоставления методических рекомендаций и консультаций по актуальным вопросам, возникающим в процессе использования на практике полученных на курсах знаний и компетенций.

Формы посткурсового сопровождения - консультация.

## **10. Список основной и дополнительной литературы**

### **Основная литература**

1. Пенькова Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. – 116 с.
2. Аймен Эль Амри. GPT-3: программирование на Python в примерах / пер. с англ. В. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 218 с.: ил.
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 268 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17032-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/532212> (дата обращения: 21.09.2023).
4. Аймухамедов М.Ф., Джаманбалин К.К., Акгул М.К. Б 20 Жасанды интеллект: қазіргі заманғы теория және тәжірибе / Artificial Intelligence: Modern Theory and Practice: оқу құралы / М.Ф. Баймухамедов, 1 бөлім – Алматы: «Бастау», 2020. – 248 бет.
5. Гафаров Ф.М. Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие / Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимьянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.
6. Седов В. А., Седова Н. А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 28 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71583>.
6. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 219 с. - (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00918-7. – URL: <https://www.biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B4AE5-8ED4-7A962156C325> (дата обращения 12.08.2020).
7. Горбаченко, В.И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учеб. пособие / В.И. Горбаченко, Б.С. Ахметов, О.Ю. Кузнецова. – М.: Юрайт, 2018. – 105 с.

### **Дополнительная литература**

1. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 91 с. - (Серия: Университеты России). - ISBN 978-5-534-00551-6. – URL: <https://www.biblioonline.ru/book/39721453-6D87-4D55-8F03-7487C942FF8B>.
2. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект — 5е изд. [Электронный ресурс] / А.А. Жданов, 2020. 362 с.

### **Справочная литература**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

3. Википедия [Электронный ресурс]: свободная энцикл. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.

4. ИНТУИТ [Электронный ресурс]: Национальный Открытый Университет. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.