



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых
технологий и экономики

_____ Э.И. Беляев

«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.02 Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика .
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)
(профиль(и)) Прикладной искусственный интеллект
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
УрФУ АБДМВ	Доцент, к.п.н.	Новиков М.Ю.
КГЭУ ИТИС	Доцент, к.ф.-м..н., доцент	Петрова Н.К.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	кафедра ИТИС	27.11.2023	11	И.о. зав.каф.,к.ф.-м.н., доц. Соловьев С. А.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	27.11.2023	3	Директор, к.т.н., доц. Бе- ляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	28.11.2023	3	Директор, к.т.н., доц. Бе- ляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта» является формирование у студентов понимания внедрения искусственного интеллекта как технологической инновации в развитии различных отраслей экономики, науки и техники. Студенты, используя реальные примеры, смогут познакомиться с передовыми практиками применения искусственного интеллекта.

Задачами дисциплины являются

- изучение основных понятий и методов искусственного интеллекта (ИИ), включая изучение основных определений, принципов работы и основных методов обработки информации в ИИ;

- изучение прикладных областей и применений искусственного интеллекта, включая изучение специфических проблем и методов решения задач в таких областях, как компьютерное зрение, естественный язык, робототехника, автономные системы и другие.

- овладение навыками и знаниями, необходимых для реализации различных и алгоритмических подходов и методов решения задач в ИИ, включая изучение классических методов машинного обучения, генетических алгоритмов, нейронных сетей и других методов;

- приобретение опыта анализа и оценки эффективности искусственного интеллекта, включая изучение методов оценки качества и достоверности результатов работы алгоритмов и моделей искусственного интеллекта, а также методов оптимизации и улучшения их работы.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей
	ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей
ПК-4. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-4.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи
	ПК-4.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. - 1. Проектирование информационных систем, 2. Машинное обучение, 3. Анализ данных и искусственный интеллект.

Последующие дисциплины и практики: Государственная итоговая аттестация.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	24	24
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,6	38	38
Лекции	1,0	18	18
Практические (семинарские) занятия		-	-
Лабораторные работы	0,6	20	20
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,9	106	106
Проработка учебного материала	1,9	70	70
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Тема 1 Перспективные направления развития технологий искусственного интеллекта	45	6	4		35		ПК-1.1, ПК-4.1
Тема 2 Применение методов и алгоритмов искусственного	49	6	8		35	ТК1	ПК-1.2, ПК-4.1

интеллекта в социальной сфере							
Тема 3 Применение инструментов искусственного интеллекта в задачах экономики и бизнеса	50	6	8		36	ТК2	ПК-1.2, ПК-4.2
Экзамен	36				36		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1, ПК-4.2
Итого за семестр	180	18	20		142	ОМ	

3.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Перспективные направления развития технологий искусственного интеллекта

Введение. Тенденции развития искусственного интеллекта. Нерешённые задачи в методах и алгоритмах искусственного интеллекта. Границы применимости искусственного интеллекта. Эффективность и точность алгоритмов. Вычислительные возможности современных ЭВМ.

Тема 2. Применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта в социальной сфере

Цифровые решения и программные продукты с использованием инструментов искусственного интеллекта в медицине, образовании, культуре и других сферах жизнедеятельности человека. Искусственный интеллект в задачах обеспечения безопасности

Тема 3. Применение инструментов искусственного интеллекта в задачах экономики и бизнеса

Экономические эффекты от внедрения инструментов искусственного интеллекта в производственные цепочки. Возможности применения искусственного интеллекта в экономике и бизнесе.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа №1. *Реализация алгоритма классификации с использованием искусственной нейронной сети.* Подготовка данных для обучения и тестирования модели. Определение структуры и параметров искусственной нейронной сети. Обучение модели на обучающих данных. Проверка производительности модели на тестовых данных. Применение модели: после достижения удовлетворительных результатов, можно использовать модель для классификации новых данных. (4 часа).

Лабораторная работа №2. *Создание системы идентификации лиц на основе методов обработки изображений.* Изучение методов обработки изображений и идентификации лиц. Сбор набора данных с изображениями лиц. Предобработка изображений: ресайз, нормализация, устранение шумов. Разработка и обучение нейронной сети для классификации лиц. Оценка качества работы системы на тестовых данных. Оптимизация системы для повышения ско-

рости работы и точности идентификации. (4 часа).

Лабораторная работа №3. **Разработка алгоритма распознавания рукописного текста на основе методов машинного обучения.** Собрать набор данных с рукописными текстами, который будет использоваться для обучения алгоритма. Построение модели: выбрать подходящую модель машинного обучения для решения задачи распознавания рукописного текста. Протестировать разработанную модель на отдельном наборе данных, который не использовался в процессе обучения. Провести анализ результатов и выявить проблемные области, где модель работает менее точно. Провести валидацию разработанной модели на новых данных или реальных примерах рукописного текста. (4 часа).

Лабораторная работа №4. **Использование методов машинного обучения для прогнозирования временных рядов.** Авторегрессионная модель ARIMA, модель SARIMA, метод скользящего среднего, рекуррентные нейронные сети и др. Разработка исходной временной последовательности, на основе которой будет производиться прогнозирование. Метрики: среднеквадратичная ошибка (MSE), средняя абсолютная ошибка (MAE), коэффициент детерминации (R^2) и др. (4 часа)

Лабораторная работа №5. **Исследование и реализация алгоритмов обнаружения аномалий в данных.** Основные понятия и принципы обнаружения аномалий в данных. Алгоритмы обнаружения аномалий: методы k-ближайших соседей, метод одноклассовой машины опорных векторов и методы кластеризации. Анализ эффективности и применимости различных алгоритмов. (4 часа).

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать	ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи	знать: основные определения искусственного интеллекта	свободно знает основные стандарты, нормы и правила при ис-	знает основные стандарты, нормы и правила	плохо знает основные стандарты, нормы и правила при	не знает основные стандарты, нормы и правила

задачи искусственно го интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта.	пользовании информационных технологий в профессиональной деятельности	при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности, делает незначительные ошибки	использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	
		уметь:					
		определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач.	свободно использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности, допускает ошибки	неуверенно использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	На умеет использовать основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	
		владеть:					
		навыками программирования и разработки алгоритмов для решения различных задач ИИ, таких как классификация, регрессия, кластеризация, обработка естественного языка и другие.	свободно владеет основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	Владеет с ошибками основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	неуверенно владеет основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	Не владеет основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	
ПК-1.2. Выбирает методы и инструмен	знать:						
	классы решаемых задач с по	свободно знает техническую доку	хорошо знает техническую	неуверенно знает техническую до	Не знает техническую до		

	<p>таль-ные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p>	<p>мощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач</p>	<p>ментацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>кументацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>кумента-цию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>
	<p>уметь:</p>					
	<p>определять с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта</p>	<p>свободно умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности, но с ошибками</p>	<p>плохо умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Не умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	
	<p>владеть:</p>					
<p>языками программирования, широко применяемых в области ИИ, таких как Python, R, Julia и другие</p>	<p>свободно владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>хорошо владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>плохо владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>не владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>		

ПК-4. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-4.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	знать:				
		возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	свободно знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы	знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы, допускает ошибки	неуверенно знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы	не знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы
		уметь:				
	проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	отлично применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	хорошо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	плохо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	не умеет применять стандарты управления жизненным циклом информационной системы	
	владеть:					
	Навыками выбирать и настраивать подходящие модели ИИ для конкретной задачи, а также оценивать их производительность и эффективность.	отлично применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	хорошо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	плохо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	Не умеет применять стандарты управления жизненным циклом информационной системы	
ПК-4.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач	знать:					
	основные концепции и методы ИИ, включая машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, вероятностные модели и	свободно знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы,	неуверенно знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	

		прочие.		делает ошибки		
		уметь:				
		программировать и разрабатывать алгоритмы для решения различных задач ИИ, таких как классификация, регрессия, кластеризация, обработка естественного языка и другие.	свободно использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, но с ошибками	неуверенно использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не умеет использовать методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы
		владеть:				
		навыками анализа, интерпретации и визуализации результатов и выводов, полученных с использованием моделей ИИ.	свободно владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, но с ошибками	плохо владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - ПВГ:В рз://бук\$.ги/Бук\$Ве!/#/3 72666. - \$BM 978-5-00101-897-1. – Текст электронный.

Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / И. Г. Сидоркина. — Москва: КноРус, 2024. — 245 с. — 15BM 978-5-406-12171-

9. — ОВГ: Вирз://бoоK.ги/BooK/950668. — Текст: электронный.

Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — 15ВМ 978-5-507-45583-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — ОВГ.: Вирз://e.lanbook.com/book/276455

Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе МАТГЕАВ. Лабораторный практикум / П. С. Романов, И. П. Романова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с. — 15ВМ 978-5-507-47377-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — ОВГ.: В рз://e.lanbook.com/book/3 64964

5.1.2. Дополнительная литература

Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 364 с. — 15ВМ 978-5-507-48767-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — ОВГ: В рз://e.lanbook.com/book/362927

Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Фазисистемы — 2016. — 92 с. [5ВМ 978-5-7782-3021-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — ОВГ.: В рз://e.lanbook.com/book/1 18268

Брокшмидт, К. Введение в разработку приложений для \шдо\\$ 8 с использованием НТМГ, С\$\$ и Гауа\$ ст ре : учебное пособие / К. Брокшмидт. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 459 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — ОВГ.: В рз://e.lanbook.com/book/1 00709

Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : научное издание / А.-А. Жданов. - 5-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - ОВГ: 6 фз:/ЛBooKз ги/BooKзBe!/3 50079. - 15ВМ 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Аналитическая платформа Loginom быстрый старт	h tps://loginom.ru/platform/quick-start
7	Интернет-Университет Информационных Технологий	http://www.intuit.ru

8	Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки Github	http://www.github.ru
---	---	---

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	http://consultant.ru
2	Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки Github	http://www.github.ru	8.

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Python	Язык программирования	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в

			Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение
--	--	--	---

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый

раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского

общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.01.02 Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	знать:				
		основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта.	свободно знает основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	знает основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности, делает незначительные ошибки	плохо знает основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	не знает основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности
		уметь:				
		определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач.	свободно использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности, допускает ошибки	неуверенно использует основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	На умеет использовать основные стандарты, нормы и правила при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности
		владеть:				
навыками	свободно	Владеет с	неуверенно	Не владеет		

		программирования и разработки алгоритмов для решения различных задач ИИ, таких как классификация, регрессия, кластеризация, обработка естественного языка и другие.	владеет основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	ошибками основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	владеет основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности	основными стандартами, нормами и правилами при использовании информационных технологий в профессиональной деятельности
	ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	знать:				
		классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач	свободно знает техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	хорошо знает техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	неуверенно знает техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	Не знает техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности
		уметь:				
		определять с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	свободно умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	плохо умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности	Не умеет разрабатывать техническую документацию использования информационных технологий в профессиональной деятельности

				деятельности, но с ошибками		сти
		владеть:				
		языками программирования, широко применяемых в области ИИ, таких как Python, R, Julia и другие	свободно владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности	хорошо владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности	плохо владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности	не владеет разработкой технической документации использования информационных технологий в профессиональной деятельности
ПК-4. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-4.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	знать:				
		возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	свободно знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы	знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы, допускает ошибки	неуверенно знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы	не знает стандарты управления жизненным циклом информационной системы
		уметь:				
		проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	отлично применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	хорошо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	плохо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	не умеет применять стандарты управления жизненным циклом информационной системы
		владеть:				
		Навыками выбирать и настраивать подходящие модели ИИ для конкретной	отлично применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	хорошо применяет стандарты управления жизненным циклом информа-	плохо применяет стандарты управления жизненным циклом информационной системы	Не умеет применять стандарты управления жизненным циклом информационной

		задачи, а также оценивать их производительность и эффективность.		ционной системы		системы
ПК-4.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач	знать:					
	основные концепции и методы ИИ, включая машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, вероятностные модели и прочие.	свободно знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, делает ошибки	неуверенно знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не знает методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	
	уметь:					
	программировать и разрабатывать алгоритмы для решения различных задач ИИ, таких как классификация, регрессия, кластеризация, обработка естественного языка и другие.	свободно использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, но с ошибками	неуверенно использует методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не умеет использовать методы управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	
	владеть:					
навыками анализа, интерпретации и визуализации результатов и выводов, полученных с использованием моделей ИИ.	свободно владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, но с ошибками	плохо владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	не владеет методами управления проектами на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы		

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *лабораторных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов моделирования. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемые компетенции: ПК-1.1: классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей, ПК-4.1: выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Класс задач в теории вычислительной сложности, для которых не найдено эффективного алгоритма, спо-	NP-полной сложности.
	NP-неполной сложности

сложно решить их за полиномиальное время, - это задачи.	SAT задача P versus NP
Задача определения, существует ли набор значений переменных булевой формулы, который делает ее истинной – это -	задача SAT (Задача выполнимости булевой формулы) о задача P versus NP задача о коммивояжере гипотеза Риманна
Концепция в теории игр, которая предлагает определенный способ распределения ресурсов или выгоды между игроками с учетом их стратегий - это	распределение Нэша правило Хейбба быстрая обработка входной информации градиентный спуск
Выберите существующие типы реализации технологий искусственного интеллекта	естественный (natural) узкий (narrow) общий (general) широкий (wide) обучаемый (educable)
Для выделения элементов изображений лучше всего подходят	остаточные нейронные сети (Residual Neural Networks) сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks) генеративно-сопоставительные нейронные сети (Generative Adversarial Network) искусственные нейронные сети прямого распространения (Feed Forward Neural networks)
Укажите верное определение термина «Искусственный интеллект»	это самообучающаяся компьютерная система, способная решать задачи на уровне, сравнимом с человеком это когнитивные способности, являющиеся результатом не естественного, а искусственного процесса обучения это направление науки и техники, ориентированное на создание программно-аппаратных средств решения интеллектуальных задач это вероятностная модель предсказания результата какого-либо процесса
Укажите эффективные методы и алгоритмы для приближенного решения нерешенных задач	Генетические алгоритмы Методы машинного обучения. Эвристические алгоритмы Алгоритмы кластеризации Алгоритмы классификации
Укажите нерешенные задачи ИИ	Распознавание речи Обработка естественного языка Компьютерное зрение Понимание естественного языка в контексте Этические вопросы искусственного интеллекта Обучение на малом количестве данных

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% -

закрытого типа, 80% - открытого типа.

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Что такое задачи NP-полной сложности и какие известные задачи считаются NP-полными?
2. Что такое NP-полная задача "Задача о коммивояжере" и почему она является одной из самых известных нерешенных задач в искусственном интеллекте?
3. Что такое задача SAT (Задача выполнимости булевой формулы) и почему она является краеугольным камнем в теории сложности?
4. Что такое задача P versus NP и почему ее решение было бы огромным прорывом в искусственном интеллекте?
5. Что такое задача Распределения Нэша и почему ее решение является нерешенным в искусственном интеллекте?
6. Какое значение имеет гипотеза Риманна в искусственном интеллекте и почему ее решение было бы важным для развития методов и алгоритмов искусственного интеллекта?
7. Какие методы и алгоритмы используются для приближенного решения нерешенных задач в искусственном интеллекте?
8. Какое значение имеет идентификация симуляционных объектов в искусственном интеллекте и почему эта задача остается нерешенной?
9. Что такое "Большая теорема Ферма" и почему ее доказательство имело бы важное значение для искусственного интеллекта?
10. Какие перспективы развития методов и алгоритмов искусственного интеллекта связаны с решением нерешенных задач?

План Лабораторной работы №1

Цель: Реализовать алгоритм классификации с использованием искусственной нейронной сети.

Шаги:

1. Подготовка данных: загрузка и предобработка данных для обучения и тестирования модели. Это может включать в себя удаление выбросов, заполнение пропущенных значений или нормализацию данных.
2. Создание модели: определение структуры и параметров искусственной нейронной сети. Включает в себя выбор количества слоев и нейронов, функции активации и оптимизатора.
3. Обучение модели: обучение модели на обучающих данных. Включает в себя передачу данных через сеть и обновление весов для достижения оптимальных результатов.
4. Тестирование модели: проверка производительности модели на тестовых данных. Включает в себя оценку точности и других метрик классификации.
5. Оптимизация модели: в случае неудовлетворительных результатов можно осуществить оптимизацию модели, например, изменить архитектуру сети или параметры обучения.
6. Применение модели: после достижения удовлетворительных результатов,

можно использовать модель для классификации новых данных.

Итог: разработать алгоритм классификации с использованием искусственной нейронной сети. Необходимо настроить параметры и структуру сети, а также применить разные методы оптимизации или регуляризации, чтобы достичь лучших результатов.

План Лабораторной работы №2

Целью данной лабораторной работы является создание системы идентификации лиц на основе методов обработки изображений. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

Изучение методов обработки изображений и идентификации лиц.

Сбор набора данных с изображениями лиц.

Предобработка изображений: ресайз, нормализация, устранение шумов.

Разработка и обучение нейронной сети для классификации лиц.

Оценка качества работы системы на тестовых данных.

Оптимизация системы для повышения скорости работы и точности идентификации.

Результатом работы является созданная система идентификации лиц, которая способна определять наличие лица на изображении и классифицировать его. Для этого используются методы обработки изображений и нейронные сети.

В процессе выполнения лабораторной работы должны быть изучены различные методы обработки изображений, такие как фильтры, фильтры Гаусса, алгоритмы нахождения границ и распознавания лиц. Был проведен сбор набора данных с изображениями лиц, которые были использованы для обучения системы.

Для предобработки изображений необходимо применить методы ресайза изображений, нормализации значений пикселей и устранения шумов. Это поможет улучшить качество изображений и повысить точность идентификации.

Для обучения нейронной сети рекомендовано использовать библиотеку TensorFlow. С её помощью должна быть разработана и обучена модель нейронной сети, которая способна определять наличие лиц на изображениях и классифицирует их.

Провести оценку качества работы системы на тестовых данных, которые не использовались при обучении. Вычислить значение точности идентификации, желательно, чтобы оно составило не менее 95%.

Также необходимо провести оптимизацию системы для повышения скорости работы и точности идентификации. Рекомендуется использовать различные методы, такие как оптимизация алгоритмов обработки изображений, параллельное выполнение и введение дополнительных признаков для классификации лиц.

В итоге необходимо создать эффективную систему идентификации лиц на основе методов обработки изображений, которая бы обладала высокой точностью и скоростью работы.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемые компетенции: ПК-1.2: выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей, ПК-4.1: выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Для определения настроения пользователей в социальных сетях применяются	Анализ сентимента Методы глубокого обучения Искусственные нейронной сети задача P versus NP
Наиболее перспективными областями развития искусственного интеллекта являются	Робототехника и автономные системы Автоматическое принятие решений Биоинформатика и медицинская диагностика Однонаправленное обучение Разработки автономных систем, которые могут принимать решения без участия человека
К традиционным методам анализа медицинских данных относятся	статистические методы методы машинного обучения искусственные нейронные сети интеллектуальные интерфейсы
Какими основными блоками должна обладать информационная система?	интеллектуальный интерфейс механизм вывода решения текстовый процессор база знаний общий блобуллярий искусственная нейронная сеть
Метод обучения модели на основе набора данных, в которых присутствуют как входные данные, так и соответствующие им результаты, называется	обучение с учителем интеллектуальное обучение обучение с подкреплением обучение без учителя
Выберите области в социальной сфере, которые могут сильно выиграть от применения искусственного интеллекта	Здравоохранение Образование Социальные услуги Безопасность Межличностное взаимодействие Художественное и творческое выражение Этика и мораль
Алгоритм больше похож на блок-схему, в которой узлы представляют проверку входного атрибута, а ветви представляют результат проверки.	Дерево решений
Алгоритм, который классифицирует данные с использованием гиперплоскости. При этом он следит за тем, чтобы расстояние между гиперплоскостью и опорными векторами было максимальным.	Метод опорных векторов опорные векторы
Такой алгоритм использует набор точек данных, разделенных на классы, чтобы предсказать класс новой точки.	Метод k-ближнего соседа k-nearest neighbour
Алгоритм работает как группа деревьев. Набор входных данных подразделяется и подается в разные деревья решений. Учитыва-	Алгоритм «случайных лесов» Случайный лес

ется среднее значение результатов всех деревьев решений.	
--	--

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Какие методы и алгоритмы искусственного интеллекта применяются для определения настроения пользователей в социальных сетях?
2. Каким образом искусственный интеллект может быть использован для анализа медицинских данных и предоставления рекомендаций по лечению в социальной сфере?
3. Какие методы машинного обучения используются для прогнозирования преступлений и определения возможных жертв в социальной сфере?
4. Как искусственный интеллект может быть применен для борьбы с дезинформацией и фейковыми новостями в социальных сетях?
5. Какие алгоритмы искусственного интеллекта используются для извлечения и анализа данных из социальных медиа?
6. Какие методы и алгоритмы машинного обучения используются для определения индивидуальных предпочтений пользователей в социальных сетях?
7. Как искусственный интеллект может быть использован для анализа и предсказания поведения пользователей в социальных сетях?
8. Какие методы и алгоритмы искусственного интеллекта используются для аутентификации пользователя в социальных сетях?
9. Как искусственный интеллект может быть применен для поддержки психологического благополучия и оказания помощи людям в социальной сфере?
10. Какие методы и алгоритмы машинного обучения используются для определения потенциального риска насилия и угрозы в социальных медиа?

План лабораторной работы № 3

Цель: Разработать алгоритм распознавания рукописного текста с использованием методов машинного обучения.

Шаги выполнения:

1. Подготовка данных:
2. Собрать набор образцов рукописного текста. Можно использовать готовые наборы данных, такие как MNIST или IAM.
3. Преобразовать изображения рукописного текста в числовые матрицы, например, с помощью методов бинаризации и сегментации.
4. Выделение признаков:
5. Определить характеристики, которые можно извлечь из полученных числовых матриц. Например, можно использовать размеры и формы штрихов, углы и направления линий, расстояния между символами и т.д.

6. Обучение модели:
7. Выбрать модель машинного обучения для распознавания рукописного текста, например, сверточную нейронную сеть (CNN) или рекуррентную нейронную сеть (RNN).
8. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки.
9. Обучить выбранную модель на обучающей выборке, подбирая гиперпараметры и настраивая веса модели.
10. Оценка и тестирование:
11. Оценить производительность модели на тестовой выборке, например, с помощью метрик точности (accuracy), полноты (recall) и точности (precision).
12. Провести тестирование модели на новых образцах рукописного текста, чтобы оценить ее способность распознавания текста в реальных условиях.
13. Улучшение модели:

Рекомендации

Попробовать использовать различные алгоритмы машинного обучения и модели для получения более точных результатов. Можно попробовать улучшить качество распознавания текста, обрабатывая изображения рукописного текста, например, с помощью улучшения контрастности, шумоподавления или устранения искажений.

Документирование результатов: Записать и описать процесс разработки алгоритма распознавания рукописного текста, включая использованные методы, модели и полученные результаты. Проанализировать и обсудить полученные результаты и возможные пути улучшения алгоритма.

Описание работы:

- a. Сбор и подготовка данных: необходимо собрать набор данных с рукописными текстами, который будет использоваться для обучения алгоритма. Данные могут быть в виде изображений с символами или текстовых файлов с символами, разделенными пробелами или запятыми. Данные также нужно будет подготовить для обучения, например, привести к одному формату и размеру, нормализовать и т.д.
- b. Построение модели: выбрать подходящую модель машинного обучения для решения задачи распознавания рукописного текста. Возможные модели могут включать в себя сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks), рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks), глубокие нейронные сети (Deep Neural Networks) и другие. Построить и обучить модель на собранных данных.
- c. Тестирование и оценка модели: протестировать разработанную модель на отдельном наборе данных, который не использовался в процессе обучения. Измерить точность и другие метрики, чтобы оценить качество работы алгоритма распознавания рукописного текста.
- d. Улучшение модели: провести анализ результатов и выявить проблемные области, где модель работает менее точно. Внести необходимые изменения в модель или данные, чтобы улучшить ее результаты. Повторить процесс обу-

- чения и тестирования модели до достижения желаемых результатов.
- e. Валидация модели: провести валидацию разработанной модели на новых данных или реальных примерах рукописного текста. Убедиться, что модель работает корректно и способна распознавать разные стили рукописи и символы.
 - f. Документирование результатов: составить отчет о выполненной лабораторной работе, включающий описание данных, модели, процесса обучения, результатов тестирования и валидации. Привести примеры работы алгоритма и сделать выводы о его эффективности и применимости.
 - g. В результате выполнения лабораторной работы будет разработан алгоритм распознавания рукописного текста на основе методов машинного обучения, который способен определить символы в рукописном тексте с определенной точностью. Этот алгоритм может быть использован в различных приложениях, таких как OCR-системы, автоматизированный анализ рукописных документов и т.д.

План лабораторной работы № 4

Прогнозирование временных рядов является важной задачей в области анализа данных. Временные ряды представляют собой последовательность измерений, проводимых в разные моменты времени. Примерами временных рядов могут быть данные о погоде, продажах, финансовых показателях и т. д. Прогнозирование временных рядов позволяет предсказать будущие значения исходя из имеющейся исторической информации.

Цель работы:

Целью данной лабораторной работы является исследование и использование методов машинного обучения для прогнозирования временных рядов. Будут рассмотрены различные методы, такие как авторегрессионная модель ARIMA, модель SARIMA, метод скользящего среднего, рекуррентные нейронные сети и др.

Методы:

Авторегрессионная модель ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) - это модель, которая учитывает не только предыдущие значения временного ряда, но и интегрирует их с текущими значениями, чтобы получить прогноз на следующих шагах. Модель ARIMA имеет несколько параметров, таких как p (авторегрессионный параметр), d (разность) и q (скользящее среднее).

Модель SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) - это расширение модели ARIMA, которая учитывает сезонные факторы в данных. Она имеет дополнительные параметры, такие как P , D и Q , которые отвечают за сезонные компоненты модели.

Метод скользящего среднего - это метод, который использует среднее предыдущих значений временного ряда для прогнозирования будущих значений. Он имеет один параметр, который определяет размер окна скользящего среднего.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) - это класс нейронных сетей, которые способны учитывать последовательность входных данных при прогнозировании.

вании. Они могут иметь различную архитектуру, такую как LSTM (Long Short-Term Memory) и GRU (Gated Recurrent Unit), которые специально разработаны для работы с временными рядами.

Применение:

Для применения данных методов необходимо иметь исходную временную последовательность, на основе которой будет производиться прогнозирование. Затем, используя соответствующий метод машинного обучения, можно построить модель, которая будет предсказывать будущие значения ряда.

Оценка качества прогнозирования:

Для оценки качества прогнозирования временных рядов часто используются метрики, такие как среднеквадратичная ошибка (MSE), средняя абсолютная ошибка (MAE), коэффициент детерминации (R^2) и др. Они позволяют сравнивать прогнозные значения с фактическими значениями ряда и оценивать точность модели.

Выводы:

Использование методов машинного обучения для прогнозирования временных рядов является эффективным подходом. Различные методы, такие как ARIMA, SARIMA, скользящее среднее и рекуррентные нейронные сети.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемые компетенции: ПК-1.2: выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей, ПК-4.2: разрабатывает модели машинного обучения для решения задач

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Искусственный интеллект применяется в следующих областях экономики и бизнеса	Финансовый анализ
	Управление цепочками поставок
	Управление рисками
	Разработка стратегии и принятие решений
	Отношения с клиентами и обслуживание
	Креативный процесс
Применение искусственного интеллекта (ИИ) в экономике и бизнесе сопровождается следующими проблемами и ограничениями	Недостаток данных
	Этические вопросы
	Высокие затраты
	Отношения с клиентами
Для успешной реализации систем искусственного интеллекта в экономике и бизнесе должны быть выполнены следующие требования	ИТ-инфраструктура
	Регулирование и этика
	Роботизация с целью сокращения рабочих мест
	Непрозрачность нейронных сетей
Цель Национальной стратегии развития искусственного интеллекта в России на 2030 год в области разработки программных и технологических решений	разработать решения, аналогичные или способные превосходить человеческие показатели по узкому кругу задач
	разработать решения, аналогичные или способные превосходить человеческие показатели по широкому кругу задач
	разработать решения, прогностические возможности которых кардинально отличаются от человеческих
	разработать решения, аналогичные или способ-

	<i>ные превосходить показатели суперкомпьютеров по широкому кругу задач</i>
<i>Основным преимуществом многослойных (multilayer) искусственных нейронных сетей перед однослойными является</i>	<i>повышенная точность возможность обрабатывать больший объем данных меньшее время обучения возможность решать нелинейные задачи</i>
<i>Выберите методы, которые используются для анализа и прогнозирования экономических данных</i>	Машинное обучение
	Нейронные сети
	Обработка естественного языка
	Генетические алгоритмы
	<i>Анализ изображений</i>
<i>Выберите методы, которые используются для анализа и прогнозирования в области медицины</i>	<i>Обработка сигналов</i>
	Обработка естественного языка
	Анализ изображений
	Обработка сигналов
	Робототехника:
	<i>Машинное обучение</i>
<i>Генетические алгоритмы</i>	

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит *50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.*

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

1. Что такое искусственный интеллект и как он применяется в экономике и бизнесе?
2. Какие преимущества искусственного интеллекта в сравнении с традиционными методами в экономике и бизнесе?
3. Приведите примеры конкретных областей, где применяется искусственный интеллект в экономике и бизнесе.
4. Какие задачи в экономике и бизнесе можно решить с помощью алгоритмов машинного обучения?
5. Какие проблемы и ограничения существуют при применении искусственного интеллекта в экономике и бизнесе?
6. Какие методы искусственного интеллекта используются для анализа и прогнозирования экономических данных?
7. Какие риски связаны с использованием искусственного интеллекта в экономике и бизнесе?
8. В чем заключается роль искусственного интеллекта в автоматизации бизнес-процессов?
9. Какая роль у искусственного интеллекта в создании персонализированных рекомендаций для потребителей?
10. Какие требования должны быть выполнены для успешной реализации систем искусственного интеллекта в экономике и бизнесе?

План лабораторной работы № 5

Цель работы: исследовать и реализовать различные алгоритмы обнаружения

аномалий в данных.

Задачи работы:

- a. Изучить основные понятия и принципы обнаружения аномалий в данных.
- b. Изучить различные алгоритмы обнаружения аномалий, такие как метод k-ближайших соседей, метод одноклассовой машины опорных векторов и методы кластеризации.
- c. Реализовать выбранные алгоритмы и провести эксперименты на синтетических и реальных данных.
- d. Сравнить результаты работы различных алгоритмов и проанализировать их эффективность и применимость в различных сценариях.

План работы:

- a. Ознакомление с литературой и сбор исходных данных для экспериментов.
- b. Разработка и реализация алгоритмов обнаружения аномалий.
- c. Проведение экспериментов и сравнение результатов работы различных алгоритмов.
- d. Анализ полученных результатов и написание отчета о выполненной работе.
- e. Итоги работы:
- f. В результате выполнения лабораторной работы будут получены следующие результаты:
- g. Разработанные и реализованные алгоритмы обнаружения аномалий.
- h. Результаты экспериментов на синтетических и реальных данных.
- i. Анализ эффективности и применимости различных алгоритмов.
- j. Отчет о выполненной работе будет содержать описание:
 1. Теоретической базы и понятий в области обнаружения аномалий в данных.
 2. Реализованных алгоритмов и методов.
 3. Экспериментов и полученных результатов.
 4. Анализа эффективности и применимости различных алгоритмов.
 5. Выводов о проделанной работе и возможностях дальнейших исследований в данной области.

Вся работа будет выполнена с использованием современных инструментов программирования и анализа данных, таких как язык программирования Python, библиотеки машинного обучения и исследования данных (например, scikit-learn, pandas, numpy) и другие.

Также планируется использовать различные наборы данных, чтобы покрыть различные сценарии и проверить работу алгоритмов на разных типах данных.

В процессе работы будут использованы следующие методы и подходы:

- Препроцессинг данных: удаление выбросов, нормализация данных и дополнительные преобразования, если необходимо.
- Использование метрик расстояния для сравнения объектов и определения их сходства.

- Применение различных алгоритмов кластеризации для выделения групп похожих объектов.
- Использование одноклассовых классификаторов для определения области нормальности данных.
- Применение алгоритмов k-ближайших соседей для определения аномальных объектов.

Анализ результатов и выбор оптимальных параметров алгоритмов.

В процессе работы будут рассмотрены преимущества и ограничения каждого из использованных алгоритмов, а также выявлены возможности их применения в различных областях, таких как обнаружение мошенничества в финансовых операциях, определение необычных поведенческих паттернов или обнаружение аномальных событий в сетевом трафике.

Итоговый отчет будет включать в себя описание каждого из использованных алгоритмов, анализ их эффективности и применимости, а также выводы о выпаленной работе и предложения для дальнейших исследований и улучшений в данной области.

Вопросы к экзамену

1. Требования к аппаратным и технологическим средствам искусственного интеллекта (ИИ).
2. Аппаратные средства ИИ в сравнении с обычными аппаратными средствами.
3. Достижения и инновации в области аппаратных средств ИИ.
4. Лучшие поставщики аппаратных средств искусственного интеллекта <https://la-chatte.com/articles/web/korotko-ob-apparatnoy-chasti-iskusstvennogo-intellekta/>
5. Нейронные сети как средство для распознавания и классификации объектов.
6. Алгоритмы машинного обучения и статистических моделей в решении задач прогнозирования и анализа данных.
7. Параметры и финансовые показатели бизнеса, которые можно прогнозировать с помощью алгоритмов ИИ.
8. Охарактеризовать основные алгоритмы и инструменты ИИ для обеспечения процессов автоматизации и оптимизации ресурсов.
9. Перечислить возможности ИИ для автоматизации процессов производства, транспорта, банковского дела, здравоохранения.
10. Дайте определение и характеристику понятия «интеллектуальный помощник».
11. Какие сферы экономической и социальной жизни общества можно улучшить с применением роботов.
12. Характеристики систем для автоматического управления.
13. Инструменты и алгоритмы ИИ для решения проблем безопасности и защиты информации.
14. Какие задачи в области безопасности могут решать программы ИИ.

- 15.Преимущества интеллектуальных систем принятия решений по сравнению с традиционными методами принятия решений.
- 16.Ограничение возможностей интеллектуальных систем поддержки принятия решений.
- 17.Инструментарий прикладных программ ИИ для улучшения медицинской диагностики и лечения.
- 18.Спектр задач, которые могут быть решены или существенно облегчены с помощью программ ИИ.
- 19.Роль игр и виртуальной реальности в современной экономике.
- 20.Какие задачи возлагаются на алгоритмы машинного обучения и нейронные сети при разработке игр.
- 21.Задачи ИИ для обеспечения персонализации и выработке рекомендаций в сфере маркетинга и интернет-торговли.
- 22.Негативные проблемы применения ИИ для привлечения и удержания клиентов.
- 23.Базовые алгоритмы ИИ при разработке интеллектуальных систем в автономных транспортных средствах.
- 24.Основные задачи, решаемые ИИ в автономных транспортных средствах.
- 25.Какие алгоритмы и программы ИИ необходимо задействовать при прогнозировании рыночных тенденций и финансового рынка.
- 26.Перечислить и охарактеризовать основные задачи распознавания и обработки естественного языка.
- 27.Основные модели и алгоритмы, способствующие разработке эффективных алгоритмов NLP.
- 28.Какое значение имеет идентификация симуляционных объектов в искусственном интеллекте и почему эта задача остается нерешенной?
- 29.Что такое "Большая теорема Ферма" и почему ее доказательство имело бы важное значение для искусственного интеллекта?
- 30.Какие методы и алгоритмы машинного обучения используются для определения индивидуальных предпочтений пользователей в социальных сетях?
- 31.Какие методы и алгоритмы машинного обучения используются для определения потенциального риска насилия и угрозы в социальных медиа?
- 32.Методы и алгоритмы искусственного интеллекта, используемые для выявления негативного контента в социальных сетях.
- 33.Какие этические вопросы следует учитывать при разработке и применении технологий искусственного интеллекта?
- 34.Какие секторы экономики могут наиболее сильно воспользоваться преимуществами искусственного интеллекта, и в каких областях он имеет наибольший потенциал для трансформации?
- 35.Какие стратегии и средства могут быть использованы для распространения технологий искусственного интеллекта среди различных обществ и стран?