

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ  
Протокол №7 от 24.03.2026



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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.03 Инструменты решения задач искусственного интеллекта  
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

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

Направленность (профиль) Прикладной искусственный интеллект

Квалификация \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_  
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
УрФУ АБДМВ	Доцент, к.э.н., доцент	Медведев М.А.
КГЭУ ИТИС	доцент кафедры, к.т.н.	Хабибрахманова А.И.

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

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

Целью освоения дисциплины «Инструменты решения задач искусственного интеллекта» является изучение вопросов применения основных библиотек (фреймворков) для работы с данными и моделями как машинного обучения, так и глубокого обучения нейронных сетей. Углубленно рассматриваются особенности современных фреймворков и принципы их работы, форматы представления моделей машинного обучения и работа с ними (например, оптимизация, интеграция с системами сбора данных и др.), а также рассматриваются форматы представления данных для таких фреймворков.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
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
ПК-10 Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте	ПК-10.1 Решает задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством
	ПК-10.2 Определяет возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности
	ПК-10.3 Определяет свою роль и ответственность в команде при реализации проекта

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-4.1; ПК-4.2);

Виртуализация и облачные технологии (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2);

Аналитика и визуализация данных (ПК-4.1; ПК-4.2);

Сбор и верификация данных (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3);

Программирование глубоких нейронных сетей (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3).

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Платформы бизнес-анализа (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-4.1; ПК-4.2);

Приложения искусственного интеллекта (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3).

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	106	106
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		58	58
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,6	20	20
Лабораторные работы	0,6	20	20
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,3	122	122
Проработка учебного материала	0,3	12	12
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1,0	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.		
Раздел 1. Введение в инструменты и фреймворки искусственного интеллекта	56	8	10	-	36	ТК1	ПК-4.1.3, ПК-4.1.У, ПК-4.2.3, ПК-10.1.3, ПК-10.2.3, ПК-10.3.3
Раздел 2. Продвинутые темы и новые фреймворки	28	4	4	-	20	ТК2	ПК-4.1.3, ПК-4.1.У, ПК-4.2.3, ПК-4.2.У, ПК-10.1.3, ПК-10.1.У, ПК-10.2.3, ПК-10.3.3
Раздел 3. Внедрение моделей искусственного интеллекта	26	4	6	-	18	ТК2	ПК-4.1.3, ПК-4.1.У, ПК-4.1.В, ПК-4.2.3, ПК-4.2.У, ПК-4.2.В, ПК-10.1.3, ПК-10.1.У, ПК-10.2.3, ПК-10.2.У.
Раздел 4. Методы оптимизации моделей искусственного интеллекта	70	2	-	20	48	ТК3	ПК-4.1.3, ПК-4.1.У, ПК-4.1.В, ПК-4.2.3, ПК-4.2.У, ПК-4.2.В, ПК-10.1.3, ПК-10.1.У, ПК-10.1.В, ПК-10.2.3, ПК-10.2.У, ПК-10.2.В, ПК-10.3.3, ПК-10.3.У.

Экзамен	36				0	ОМ 1	ПК-4.1.3, ПК-4.1.У, ПК-4.1.В, ПК-4.2.3, ПК-4.2.У, ПК-4.2.В, ПК-10.1.3, ПК-10.1.У, ПК-10.1.В ПК-10.2.3, ПК-10.2.У, ПК- 10.2.В, ПК-10.3.3, ПК-10.3.У, ПК- 10.3.В.
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>122</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>58</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в инструменты и фреймворки искусственного интеллекта. Изучение популярных инструментов искусственного интеллекта: TensorFlow, PyTorch, Keras, Scikit-learn.

Тема 1.1. Понимание роли инструментов и фреймворков в разработке искусственного интеллекта.

Тема 1.2. Введение в TensorFlow: функции и приложения. Построение и обучение нейронных сетей с использованием TensorFlow. Реализация различных алгоритмов в TensorFlow.

Тема 1.3. Введение в PyTorch: преимущества и варианты использования. Создание и обучение моделей глубокого обучения с помощью PyTorch. Сравнение TensorFlow и PyTorch.

Тема 1.4. Понимание фреймворка Keras: простота и гибкость. Внедрение моделей глубокого обучения с использованием Keras.

Тема 1.5. Введение в Scikit-learn для задач машинного обучения. Изучение ключевых функциональных возможностей Scikit-learn. Применение Scikit-learn для задач классификации, регрессии и кластеризации.

Раздел 2. Продвинутое темы и новые фреймворки. Обзор фреймворков искусственного интеллекта: H2O, CNTK и другие

Тема 2.1. Понимание фреймворка H2O для машинного обучения и разработки искусственного интеллекта. Изучение возможностей AutoML в H2O для автоматического выбора модели и настройки.

Тема 2.2. Введение в Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK). Внедрение глубоких нейронных сетей с использованием CNTK. Сравнение CNTK с другими фреймворками

Раздел 3. Внедрение моделей искусственного интеллекта

Тема 3.1. Подготовка моделей искусственного интеллекта к развертыванию.

Тема 3.2. Предоставление доступа к моделям искусственного интеллекта с помощью REST API.

Раздел 4. Методы оптимизации моделей искусственного

Тема 4.1. Применение методов оптимизации моделей искусственного интеллекта.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела	Темы практических работ	Трудоемкость, час.
4	Разработка комплексного приложения на основе искусственного интеллекта с использованием фреймворка машинного обучения	8

4	Реализация проекта на заданную тему: Обнаружение спама с помощью TensorFlow, Классификация изображений с помощью TensorFlow, Оптическое распознавание символов с помощью TensorFlow, AR-фильтры для лица с использованием TensorFlow, Системы рекомендаций с использованием TensorFlow, Автоматическая классификация товаров для покупок с помощью TensorFlow	4
4	Реализация проекта NLP TensorFlow на заданную тему: Распознавание речи, Распознавание намерений с помощью TensorFlow, Анализ настроений, DeepSpeech.	4
4	Разработка проекта TensorFlow с использованием наборов данных Kaggle на заданную тему: Прогнозирование временных рядов, Распознавания эмоций речи, Распознавание эмоций	4
Всего		20

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Поиск в сети Интернет и исследование фреймворков для работы с искусственным интеллектом	2
1	Реализация модели линейной регрессии с использованием TensorFlow Core	2
1	Создание нейронной сети с использованием фреймворка PyTorch	2
1	Создание модели с использованием фреймворка Keras	2
1	Применение Scikit-learn для задач классификации, регрессии и кластеризации	2
2	Использование AutoML в H2O для автоматизации выбора моделей и подбора гиперпараметров.	2
2	Разработка нейронной сети с рекуррентной архитектурой	2
3	Применение методов оптимизации моделей искусственного интеллекта	4
3	Интеграция моделей искусственного интеллекта в веб-приложение.	2
Всего		20

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

*«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».*

## 4. Оценивание результатов обучения

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	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-4	ПК-4.1	<b>знать:</b>						
		Возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Знает основные возможности современных инструментальных средств, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает возможности современных инструментальных средств, путает назначение каждого вида, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования, не знает основные возможности современных инструментальных средств		
		<b>уметь:</b>						
		Проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Демонстрирует умение проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, допускает незначительные ошибки	Частично демонстрирует осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, допускает много мелких ошибок	Не сформированы умения осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения		
		<b>владеть:</b>						
		Методикой использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения, допущен ряд незначительных ошибок	Имеется минимальный набор навыков использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки		
	ПК-4.2	<b>знать:</b>						

		<p>Модели машинного обучения для решения задач</p>	<p>Знает модели машинного обучения для решения задач, их применение в различных областях</p>	<p>Знает основные модели машинного обучения для решения задач, допускает незначительные ошибки при ответе</p>	<p>Плохо знает модели машинного обучения для решения задач, путает назначение каждого вида, допускает значительные ошибки</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, не знает модели машинного обучения для решения задач</p>
		<b>УМЕТЬ:</b>				
		<p>Применять модели машинного обучения для решения задач</p>	<p>Демонстрирует умение применять модели машинного обучения для решения задач, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умение применять некоторые модели машинного обучения для решения задач, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Частично демонстрирует умения в применении моделей машинного обучения для решения задач, допускает много мелких ошибок</p>	<p>Не сформированы умения применения моделей машинного обучения для решения задач</p>
		<b>ВЛАДЕТЬ:</b>				
		<p>Методикой использования моделей машинного обучения для решения задач</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования моделей машинного обучения для решения задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования моделей машинного обучения для решения задач, допущен ряд незначительных ошибок</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков использования моделей машинного обучения для решения задач</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки</p>
		<b>ЗНАТЬ:</b>				
		<p>Структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством</p>	<p>Знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, не допускает ошибок</p>	<p>Знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе допускает много ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, плохо ориентируется в вопросе</p>
		<b>УМЕТЬ:</b>				
	ПК-10.1	<p>Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков</p>	<p>Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом</p>	<p>Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом</p>	<p>Частично демонстрирует умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с</p>	<p>Не сформированы умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности</p>

ПК-10			ограничений и рисков	ограничений и рисков, допускает незначительные ошибки	учетом ограничений и рисков, допускает грубые ошибки	ности с учетом ограничений и рисков
		<b>владеть:</b>				
		Методикой использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Продемонстрированы навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Продемонстрированы базовые навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Имеется минимальный набор навыков использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки
		<b>знать:</b>				
ПК-10.2		Возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности	Знает все виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности	Знает основные виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования
		<b>уметь:</b>				
		Оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансо-	Демонстрирует умение оценивать риски про-	Демонстрирует базовые умения оценивать риски	Частично демонстрирует умение оценивать	Не сформированы умения оценивать

		вых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации	ектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации	проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации, допускает незначительные ошибки	риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации, допускает значительные ошибки	риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации
		<b>владеть:</b>				
		Методикой анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	Продемонстрированы навыки анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев -	Продемонстрированы базовые навыки анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	Имеется минимальный набор навыков анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	Не продемонстрированы базовые навыки
	ПК-10.3	<b>ЗНАТЬ:</b>				
		Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности	Знает принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности	Знает основные принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования
		<b>уметь:</b>				
		Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде	Продемонстрированы инициативность, ответственность и умение работать в команде	Частичны развиты умения работать в команде, инициативность, ответственность	Плохо развиты умения работать в команде, часто подводит участников команды	Не сформированы умения работать в команде, инициативность, ответственность
		<b>владеть:</b>				
		Методикой разработки плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию	Продемонстрированы навыки разработки плана	Продемонстрированы базовые навыки разработки пла-	Имеется минимальный набор навыков разработки	Не продемонстрированы базовые навыки,

		уникального продукта, услуги или результата	реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	на реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	допущены значительные ошибки
--	--	---	---	--	---	------------------------------

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум учебное пособие / Р. А. Жуков. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 216 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/378106>. - ISBN 978-5-16-016971-2 (print). - ISBN 978-5-16-107207-3 (online). - Текст: электронный.
2. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта: монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. - СПб. : Лань, 2019. - 228 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113401>. - ISBN 978-5-8114-3427-5. - Текст : электронный.
3. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2019. - 282 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/337972>. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Текст: электронный.
4. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., электрон. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/372666>. - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст: электронный.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Макшанов, А. В. Большие данные: учебник / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 185 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/198599>. - ISBN 978-5-8114-9690-7. - Текст: электронный.
2. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2022. - 209 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>. - ISBN 978-5-8114-4493-9. - 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»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Портал «Открытое образование»	<a href="https://npoed.ru">https://npoed.ru</a>
5	Российская национальная библиотека	<a href="https://nlr.ru/">https://nlr.ru/</a>
6	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>
7	Техническая библиотека	<a href="https://techlibrary.ru">https://techlibrary.ru</a>
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ	<a href="http://study.urfu.ru/">http://study.urfu.ru/</a>	<a href="http://study.urfu.ru/">http://study.urfu.ru/</a>
2	Зональная научная библиотека УрФУ	<a href="http://lib.urfu.ru">http://lib.urfu.ru</a>	<a href="http://lib.urfu.ru">http://lib.urfu.ru</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии	<a href="http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6">http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6</a>	<a href="http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6">http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Microsoft Windows 10	Пользовательская операционная система	Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
2	Microsoft Office 2019	Пакет офисных приложений	Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
---	----------------	---	---

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы	Учебная лаборатория программной инженерии, ауд. В-608	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории программной инженерии, специализированная учебная мебель на 50 посадочных мест, 24 компьютера с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс, ауд. В-610	Специализированная учебная мебель на 42 посадочных места, 17 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение
	Учебная лаборатория информационной безопасности, ауд. В-615	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории информационной безопасности, специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 15 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс, ауд. В-617	Специализированная учебная мебель на 24 посадочных места, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое лицензионное программное

		обеспечение
	Компьютерный класс, ауд. В-619	Специализированная учебная мебель на 26 посадочных мест, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс, ауд. В-621	Специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение
	Учебная лаборатория реинжиниринга и управления бизнес-процессами, ауд. В-623	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории реинжиниринга и управления бизнес-процессами, специализированная учебная мебель на 34 посадочных места, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс, В-600	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), видеокамеры, необходимое лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС В-600	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, 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](http://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 лично-

сти, 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.01.01.03 Инструменты решения задач искусственного интеллекта**  
*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

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

Квалификация **Бакалавр**  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Инструменты решения задач искусственного интеллекта», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

### 1. Технологическая карта

Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Введение в инструменты и фреймворки искусственного интеллекта</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Тест или письменный опрос		3							
Защита лабораторных работ		8							
Отчет по самостоятельной работе		4							
<b>Раздел 2. Продвинутое темы и новые фреймворки. Раздел 3. Внедрение моделей искусственного интеллекта.</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>			<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Тест или письменный опрос				7					
Защита лабораторных работ				4					
Выполнение индивидуальных заданий				4					
<b>Раздел 4. Методы оптимизации моделей искусственного интеллекта</b>	<b>ТК3</b>					<b>25</b>	<b>0-15</b>	<b>25-40</b>	<b>25-40</b>
Тест или письменный опрос						7			
Защита лабораторной работы						4			
Отчет по самостоятельной работе						14			
<b>Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, КП, КР)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-40</b>
Задание промежуточной аттестации									0-10
В письменной форме по билетам или в виде тестирования									0-30

### 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-4	ПК-4.1	<b>ЗНАТЬ:</b>				
		Возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Знает основные возможности современных инструментальных средств, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает возможности современных инструментальных средств, путает назначение каждого вида, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования, не знает основные возможности современных инструментальных средств
		<b>УМЕТЬ:</b>				
		Проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Демонстрирует умение проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, допускает незначительные ошибки	Частично демонстрирует осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения, допускает много мелких ошибок	Не сформированы умения осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>						
	Методикой использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения, допущен ряд незначительных ошибок	Имеется минимальный набор навыков использования современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки	

	ПК-4.2	<b>ЗНАТЬ:</b>				
		Модели машинного обучения для решения задач	Знает модели машинного обучения для решения задач, их применение в различных областях	Знает основные модели машинного обучения для решения задач, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает модели машинного обучения для решения задач, путает назначение каждого вида, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования, не знает модели машинного обучения для решения задач
		<b>УМЕТЬ:</b>				
		Применять модели машинного обучения для решения задач	Демонстрирует умение применять модели машинного обучения для решения задач, не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять некоторые модели машинного обучения для решения задач, допускает незначительные ошибки	Частично демонстрирует умения в применении моделей машинного обучения для решения задач, допускает много мелких ошибок	Не сформированы умения применения моделей машинного обучения для решения задач
		<b>ВЛАДЕТЬ:</b>				
		Методикой использования моделей машинного обучения для решения задач	Продемонстрированы навыки использования моделей машинного обучения для решения задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки использования моделей машинного обучения для решения задач, допущен ряд незначительных ошибок	Имеется минимальный набор навыков использования моделей машинного обучения для решения задач	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки
	ПК-10.1	<b>ЗНАТЬ:</b>				
		Структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством	Знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, не допускает ошибок	Знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе допускает много ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, плохо ориентируется в вопросе
		<b>УМЕТЬ:</b>				
		Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков	Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с	Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с	Частично демонстрирует умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с	Не сформированы умения определять цели, этапы и мероприятия проектной

ПК-10			учетом ограничений и рисков	учетом ограничений и рисков, допускает незначительные ошибки	ности с учетом ограничений и рисков, допускает грубые ошибки	деятельности с учетом ограничений и рисков
		<b>Владеть:</b>				
		Методикой использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Продемонстрированы навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Продемонстрированы базовые навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Имеется минимальный набор навыков использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки
		<b>Знать:</b>				
		Возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности	Знает все виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности	Знает основные виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования
		<b>Уметь:</b>				
		Оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации	Демонстрирует умение оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации	Демонстрирует базовые умения оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации, допускает незначительные ошибки	Частично демонстрирует умение оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации, допускает значительные ошибки	Не сформированы умения оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации
		<b>Владеть:</b>				
		Методикой анализа,	Продемонстр	Продемонстр	Имеется	Не
		ПК-10.2				

		систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	ированы навыки анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев -	ированы базовые навыки анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	минимальный набор навыков анализа, систематизации и оценки полученных на каждом этапе информации о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев	продемонстрированы базовые навыки
ПК-10.3	<b>ЗНАТЬ:</b>					
		Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности	Знает принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности	Знает основные принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе	Плохо знает принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности, допускает значительные ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования
	<b>УМЕТЬ:</b>					
		Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде	Продемонстрированы инициативность, ответственность и умение работать в команде	Частичны развиты умения работать в команде, инициативность, ответственность	Плохо развиты умения работать в команде, часто подводит участников команды	Не сформированы умения работать в команде, инициативность, ответственность
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>						
	Методикой разработки плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	Продемонстрированы навыки разработки плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	Продемонстрированы базовые навыки разработки плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	Имеется минимальный набор навыков разработки плана реализации проекта в команде по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки	

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *лабораторных и практических работ в семестре; тестовых заданий; умения разработать полноценное приложение, использующее технологии искусственного интеллекта на*

базе выбранного фреймворка машинного обучения, где проект должен решать практическую задачу и демонстрировать умение применять методы и техники машинного обучения для создания полезных и инновационных решений;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; умения разработать приложение, использующее технологии искусственного интеллекта на базе выбранного фреймворка машинного обучения по аналогии с выполненным заданием на лабораторных работах;

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
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. 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
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и 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:**

Проверяемая компетенция: Наименование компетенции, индикатора

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>TensorFlow разработан: Выберите один ответ:</i>	<i>a. Команда IBM</i> <i>b. Команда Microsoft</i> <i>c. Команда Google Brain</i> <i>d. Ничего из вышеперечисленного</i>
<i>Имеются ... основных типа тензора, который вы можете создать в TensorFlow.</i>	<i>Вставьте верное количество в цифровом формате</i>
<i>Вставьте пропущенное слово</i>	<i>... - это фреймворк глубокого обучения, который популярен благодаря простоте использования и гибкости. Он используется как в исследовательских, так и в производственных целях и был принят многими компаниями.</i>
<i>Кто разработал Керас? Выберите один ответ:</i>	<i>a. Франсуа Шолле</i> <i>b. Пит Шиннерс</i> <i>c. Уэс МакКинни</i>
<i>Чтобы вернуться к текущему имени серверной части, какую из следующих серверных функций вы бы использовали в Keras?</i>	<i>Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:</i> <i>1. Бэкенд()</i> <i>2. keras.backend.backend()</i> <i>3. Backend.keras()</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Какой метод инициализации переменных используется по умолчанию в `tf.get_variable()`?
2. Что делают функции набора данных TensorFlow `cache()` и `prefetch()`?
3. Как определить тензор в PyTorch?
4. В чем разница между модулями `nn` и `nn.functional` в PyTorch?
5. Как найти производные функции в PyTorch?

Типовые задачи:

1. Создать необходимый конвейер данных с помощью TensorFlow Problem. Учитывая следующий набор данных, создать конвейер данных, который:

- Фильтрует данные только по положительным значениям.
- Умножает значение данных на 2.
- Перемешать данные с `buffer_size = 2`.

Распечатать начальный и конечный элементы набора данных, чтобы проверить результаты. Набор данных = [12,15,67,-56,78,90,25,-890,-45,67,90,45,34,-100,300]

2. Использовать фреймворк «TensorFlow Core» для реализации простой модели линейной регрессии.

3. Создать и обучить нейронную сеть для классификации изображений, используя фреймворк PyTorch. Оценить точность модели на тестовом наборе данных и провести анализ результатов. В отчете представить графики обучения, описание архитектуры модели, выбранные гиперпараметры и выводы о производительности модели.

4. Создать нейронную сеть глубокого обучения, которая будет обучена распознаванию рукописных цифр.

5. Использовать библиотеку Scikit-learn и ее инструменты для решения задач классификации, регрессии и кластеризации на различных наборах данных.

#### Вопросы к комплексному заданию *TK2*

1. Объясните, что такое нейронные сети и какова их структура. Какие типы слоев обычно применяются в нейронных сетях?

2. Опишите важность использования фреймворков для создания нейронных сетей. Какие преимущества дает использование фреймворков?

3. Расскажите о различных фреймворках для создания нейронных сетей, таких как TensorFlow, PyTorch, Keras, MXNet и другие. Какие особенности у каждого из них?

4. Объясните, что такое трансферное обучение и какие фреймворки предоставляют возможности для его реализации? Приведите примеры сценариев, в которых трансферное обучение может быть полезным.

5. Что такое обучение с подкреплением и какие фреймворки поддерживают его реализацию? Какие алгоритмы обучения с подкреплением можно применять с использованием этих фреймворков?

#### Типовые задачи:

1. Выбрать один из основных фреймворков (например, TensorFlow или PyTorch) и реализовать нейронную сеть для решения задачи классификации на известном наборе данных, например, MNIST или CIFAR-10. Описать структуру модели, процесс обучения и полученные результаты.

2. Продолжить предыдущий пункт, добавив применение метода трансферного обучения. Загрузить предобученную модель (например, из библиотеки Keras Applications) и дообучить её на вашем наборе данных. Сравнить производительность модели до и после трансферного обучения.

3. Выбрать библиотеку для обучения с подкреплением (например, OpenAI Gym или Stable Baselines) и реализовать агента для решения задачи обучения с подкреплением. Описать выбранный алгоритм, процесс обучения и результаты.

#### Вопросы к комплексному заданию *TK3*

1. Что такое H2O? Какова область его применения?

2. Приведите пример использования AutoML в H2O.

3. Что такое CNTK? Расскажите о его особенностях.
4. Каковы сильные и слабые стороны CNTK?
5. В чем заключается процесс трансферного обучения?

Типовые задачи:

1. Разработать автоматическую классификацию товаров для покупок с помощью TensorFlow.
2. Создать систему рекомендаций с использованием TensorFlow.
3. Создать AR-фильтры для лица с использованием TensorFlow.
4. Применить различные методы оптимизации для улучшения производительности и точности моделей искусственного интеллекта.
5. Сравнить производительность модели с различными методами оптимизации в терминах скорости сходимости, точности и устойчивости к переобучению.

**Для промежуточной аттестации:**

*Примеры вопросов для аттестации в письменной форме по билетам или в виде тестирования*

1. Роль инструментов и фреймворков в разработке искусственного интеллекта
2. Методы оптимизации моделей ИИ
3. Обзор популярных фреймворков искусственного интеллекта
4. Основные функции и приложение фреймворка TensorFlow
5. Варианты использования и особенности TensorFlow
6. Преимущества и варианты использования PyTorch
7. Плюсы и минусы PyTorch
8. Пример создания нейронной сети с использованием PyTorch
9. Глубокое обучение нейронных сетей
10. Особенности работы с фреймворком Keras
11. Преимущества и недостатки Keras
12. Что такое Scikit-learn?
13. Плюсы использования Scikit-learn
14. Возможности метода AutoML для автоматического выбора модели и настройки
15. Использование AutoML в H2O для автоматизации выбора моделей и подбора гиперпараметров.
16. Внедрение глубоких нейронных сетей с использованием CNTK
17. Сильные и слабые стороны CNTK
18. Алгоритм использования CNTK
19. Трансферное обучение и обучение с подкреплением

20. Преимущества трансферного обучения.
21. Основные компоненты обучения с подкреплением.
22. Фреймворки машинного обучения и искусственного интеллекта для реализации методов трансферного обучения и обучения с подкреплением.
23. Интеграция моделей искусственного интеллекта (ИИ) в веб-приложения
24. Основные понятия и теоретические аспекты оптимизации моделей искусственного интеллекта
25. Методы оптимизации и функции активации для обучения модели.