



КГЭУ

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.05 Анализ данных и искусственный интеллект

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

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

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
УРФУ ИТиИСУ	Доцент, к.т.н	Денисов Д. В.
КГЭУ ИТИС	Доцент, к.т.н.	Надеждина М.Е.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИТИС	27.11.23	11	_____ И.о. зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доц., Соловьев С.А.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	27.11.23	3	_____ Директор, к.т.н., Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	28.11.23	3	_____ Директор, к.т.н., Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Анализ данных и искусственный интеллект» является формирование компетенций в области сбора и анализа данных, решения задач интерактивной визуализации информации с использованием цифровых средств, а также в области принятия решений на основе данных с помощью современных информационных технологий и систем. Дисциплина знакомит с основами науки о данных, этапами анализа, инструментами, методами и подходами к решению задач по обработке данных с учетом их ограничений, а также с возможностями современных систем искусственного интеллекта на примерах практических приложений из различных прикладных областей. При реализации дисциплины применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения

УК-7.1; УК-7.2; УК-8.1

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 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
	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.:

Информационные технологии (ОПК-2.1; ОПК-2.2);

Программирование (ОПК-7.1; ОПК-7.2);

Объектно-ориентированное программирование (ОПК-7.1; ОПК-7.2);

Проектирование информационных систем (ОПК-4.1; ОПК-4.2).

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

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

Программирование глубоких нейронных сетей (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-11.1; ПК-11.2; ПК-11.3).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	50	50
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,38	50	50
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,88	32	32
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,6	58	58
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 кон- троля	Индексы индикаторов формируемых компетен- ций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Наука о данных. Интенсивный курс языка Python для работы с данными.	46	12	10	-	24	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. Элементы машинного обучения.	44	12	12	-	20	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 3. Анализ данных в примерах и задачах	36	12	10	-	14	ТК3	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

Экзамен						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.
Итого за 5 семестр	144	18	32	-	58		
ИТОГО	144	18	32	-	58		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Наука о данных. Интенсивный курс языка Python для работы с данными.

Тема 1.1. Введение. Наука о данных.

Тема 1.2. Среды разработки для работы с Python 3

Тема 1.3. Основы языка Python

Тема 1.4. Визуализация данных

Тема 1.5. Сбор и обработка данных

Тема 1.6. Конструкции языка Python

Тема 1.7. Сбор, обработка и визуализация тестового набора данных

Раздел 2. Элементы машинного обучения.

Тема 2.1. Машинное обучение.

Тема 2.2. Деревья принятия решений и нейронные сети.

Тема 2.3. Разработка системы машинного обучения.

Раздел 3. Анализ данных в примерах и задачах.

Тема 3.1 Обработка естественного языка.

Тема 3.2. Анализ социальных сетей.

Тема 3.3. Распределенные вычисления.

Тема 3.4. Разработка интеллектуальной системы для обработки естественного языка.

Тема 3.5. Разбор реализации системы для анализ социальных сетей.

Тема 3.6. Разработка системы для распределенных вычислений.

3.4. Тематический план практических занятий

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Конструкции языка python на примере Реализации линейной регрессии	6
1	Сбор, обработка и визуализация тестового Набора данных	6
2	Разработка системы машинного обучения	6
3	Разработка интеллектуальной системы для обработки естественного языка	6

3	Разработка системы для распределенных вычислений	4
2	Разбор реализации системы для анализа социальных сетей	4
Всего		32

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 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	ЗНАТЬ:				
		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
		УМЕТЬ:				
		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
		ВЛАДЕТЬ:				

		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	ЗНАТЬ:					
	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	
	УМЕТЬ:					
	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	
ПК-10.1	ВЛАДЕТЬ:					
	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	
	ЗНАТЬ:					
	Структуру, содержа-	Знает струк-	Знает струк-	Плохо знает	Уровень	

ПК-10	<p>ние проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством</p>	<p>туру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, не допускает ошибок</p>	<p>туру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе допускает много ошибок</p>	<p>знаний ниже минимального требования, плохо ориентируется в вопросе</p>
	уметь:				
	<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 ограничений и рисков</p>	<p>Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Частично демонстрирует умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков, допускает грубые ошибки</p>	<p>Не сформированы умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков</p>
	владеть:				
	<p>Методикой использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки</p>
ПК-10.2	ЗНАТЬ:				
	<p>Возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности</p>	<p>Знает все виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности</p>	<p>Знает основные виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе</p>	<p>Плохо знает виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает значительные ошибки</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования</p>
уметь:					

	ПК-10.3	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 умения 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	
		Владеть:					
		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	
		Знать:					
		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	
		Уметь:					
		Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде	Продемонстрированы инициативность, ответственность и умение работать в команде	Частично 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	
		Владеть:					

		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
--	--	--	--	--	--	--

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. 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.
2. 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.
3. Сидоркина, И. Г., Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - Москва: КноРус, 2022. - 245 с. - ISBN 978-5-406-10086-8. - URL: <https://book.ru/book/944621>. - Текст: электронный.
4. Лесковец, Юре. Анализ больших наборов данных / Ю. Лесковец, А. Раджараман, Дж. Ульман; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 500 с. - URL: <http://new.ibooks.ru/bookshelf/364297>. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст: электронный.
5. 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.

5.1.2. Дополнительная 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. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. —

228 с. — ISBN 978-5-507-46441-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310199>.

3. 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.

4. 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»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал «Открытое образование»	https://npoed.ru
5	Российская национальная библиотека	https://nlr.ru/
6	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru
7	Техническая библиотека	https://techlibrary.ru
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

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

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. 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;

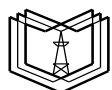
- формирование умения получать знания;

- 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*



КГЭУ

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.05 Анализ данных и искусственный интеллект

(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

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	ЗНАТЬ:				
		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
		УМЕТЬ:				
		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 выбирать 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
			ВЛАДЕТЬ:			

		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	ЗНАТЬ:					
	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	
	УМЕТЬ:					
	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	
ПК-10.1	ВЛАДЕТЬ:					
	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	
	ЗНАТЬ:					
	Структуру, содержа-	Знает струк-	Знает струк-	Плохо знает	Уровень	

ПК-10	<p>ние проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством</p>	<p>туру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, не допускает ошибок</p>	<p>туру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования, при ответе допускает много ошибок</p>	<p>знаний ниже минимального требования, плохо ориентируется в вопросе</p>
	уметь:				
	<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 ограничений и рисков</p>	<p>Демонстрирует умение определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Частично демонстрирует умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков, допускает грубые ошибки</p>	<p>Не сформированы умения определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков</p>
	владеть:				
	<p>Методикой использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков использования оптимальных методов и инструментов проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены значительные ошибки</p>
ПК-10.2	ЗНАТЬ:				
	<p>Возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности</p>	<p>Знает все виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности</p>	<p>Знает основные виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает незначительные ошибки при ответе</p>	<p>Плохо знает виды ограничений ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности, допускает значительные ошибки</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования</p>
уметь:					

	ПК-10.3	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	
		Владеть:					
		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	
		Знать:					
		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	
		Уметь:					
		Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде	Продемонстрированы инициативность, ответственность и умение работать в команде	Частично 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	
		Владеть:					

		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	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций

(МП)		
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>Какой оператор отвечает за прерывание работы цикла в Python?</i>	<i>a. try-except</i> <i>b. continue</i> <i>c. stop</i> <i>d. break</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>В каком случае цикл for может прекратить свою работу?</i>	<i>a. если в теле цикла будет другой цикл</i> <i>b. если последовательность нейтральная</i> <i>c. когда произойдет перебор всех элементов последовательности</i>
<i>Каким из предложенных методов можно удалить элемент из множества?</i>	<i>Выберите правильный ответ из предложенных вариантов:</i> <i>1. erase()</i> <i>2. clean()</i> <i>3. delete()</i> <i>4. discard()</i>

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. Глубокое обучение нейронных сетей
5. Трансферное обучение и обучение с подкреплением
6. Преимущества трансферного обучения.
7. Основные компоненты обучения с подкреплением.
8. Фреймворки машинного обучения и искусственного интеллекта для реализации методов трансферного обучения и обучения с подкреплением.
9. Интеграция моделей искусственного интеллекта (ИИ) в веб-приложения
10. Основные понятия и теоретические аспекты оптимизации моделей искусственного интеллекта
11. Методы оптимизации и функции активации для обучения модели.
12. Представление знаний на основе нечеткой логики: нечеткое множество, функция принадлежности, способы задания нечетких множеств, основные операции, нечеткая и лингвистическая переменные..
13. Представление знаний на основе нечеткой логики: модель нечеткого вывода Сугэно.
14. Представление знаний на основе нечеткой логики: модель нечеткого вывода Мамдани.
15. Обучение многослойной ИНС: вычисление направления уменьшения ошибки.
16. Многослойные ИНС: масштабирование значений переменных в обучающем множестве.
17. Обучение многослойной ИНС: Изменение весовых коэффициентов ИНС для уменьшения ошибки.
18. Аугментация данных в обучающем множестве для задач распознавания изображений.
19. Методы улучшения работы многослойных ИНС: инициализация Хе весовых коэффициентов.
20. Многослойные ИНС: нормализация значений переменных в обучающем множестве.
21. Многослойные ИНС: обеспечение репрезентативности данных в обучающем множестве
22. Обучение многослойной ИНС: проблемы обучения, критерии останова алгоритма обучения.
23. Методы улучшения работы многослойных ИНС: DROPOUT.

24. Многослойные ИНС: принципы отброса повторяющихся и противоречивых данных в обучающем множестве.
25. Обучение многослойной ИНС: Алгоритм метода обратного распространения ошибки.
26. Методы улучшения работы многослойных ИНС: Регуляризация L1, L2, ранний останов.
27. Методы улучшения работы многослойных ИНС: инициализация Ксавье весовых коэффициентов.
28. Методы улучшения работы многослойных ИНС: нормализация по мини-батчам
29. Обучение многослойной ИНС: формализация задачи обучения с учителем.
30. Характеристика задачи обучения нейронной сети по алгоритму обратного распространения ошибки как математической задачи.
31. Методы первого порядка решения задач безусловной оптимизации. Общая характеристика и особенности применения методов для решения задач обучения нейронных сетей.
32. Методы второго порядка решения задач безусловной оптимизации. Общая характеристика и особенности применения методов для решения задач обучения нейронных сетей.
33. Современные методы обучения нейронных сетей: особенности методов.
34. Метод градиента решения задачи обучения нейронной сети. Формула и алгоритм метода.
35. Квазиньютоновские методы решения задачи обучения нейронных сетей. Формула и алгоритм метода.
36. Современные функции активации нейронов.
37. Перцептрон Розенблата: модель перцептрона, модели S, A, R элементов, реакции элементов.
38. Новая парадигма обучения нейронных сетей.
39. Нейронные сети прямого распространения данных: алгоритм самообучения сети Кохонена.
40. Перцептрон Розенблата: задачи распознавания на перцептронах, принципы коррекции весовых коэффициентов.
41. Нейронные сети прямого распространения данных: алгоритм самоорганизации сети Кохонена.
42. Методы улучшения работы многослойных ИНС: нормализация по слою.
43. Накапливающие автоассоциативные сети: структура, идея обучения.

44. Искусственные нейронные сети: модель нейрона, типовые функции активации, типы нейронов в искусственной нейронной сети.
45. Сверточные ИНС: операция субдискретизации.
46. Искусственные нейронные сети: основные топологии сетей, сложности использования, оценка числа нейронов в сети.
47. Сверточные ИНС: структура слоя сверточной сети.