РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) подготовки:	Химические технологии продуктов нефтегазохимии
Уровень программы:	Магистратура
Форма обучения	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Москва, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование у обучающихся компетенций, необходимых для эффективного применения методов и инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в задачах управления техническими системами, включая анализ данных, принятие решений, оптимизацию процессов и разработку интеллектуальных систем управления.

1.2. Задачи:

Изучение теоретических основ и принципов работы ключевых технологий ИИ (машинное обучение, глубокое обучение, экспертные системы, нейронные сети, обработка естественного языка).

Освоение методов и инструментов для анализа данных, выявления закономерностей и построения прогнозных моделей в контексте управления техническими системами.

Формирование навыков разработки и внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений и автоматизированного управления техническими процессами.

Развитие способности к критической оценке и выбору оптимальных ИИ-решений для конкретных задач управления в технических системах с учетом экономических и технологических ограничений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4(2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практика	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	55	55	55	55
Часы на контроль	1	1	1	1

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК.1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам УК.1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации рассматривать различные точки зрения для решения поставленных задач	Основные понятия и принципы работы ключевых технологий искусственного интеллекта. Методы машинного обучения и глубокого обучения для анализа данных и построения прогнозных моделей. Архитектуру и принципы работы экспертных систем и систем,	Выбирать и применять подходящие методы и инструменты ИИ для решения конкретных задач управления в технических системах. Разрабатывать и обучать модели машинного обучения и глубокого обучения с использованием современных программных	Работы с данными: сбор, предобработка, анализ. Программирование на языке Python с использованием библиотек для машинного обучения (scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Разработки и развертывания ИИ-решений. Критической оценки и выбора оптимальных ИИ-решений для

		основанных на знаниях. Области применения ИИ в управлении техническими системами. Этические и нормативные аспекты применения ИИ.	библиотек и фреймворков. Анализировать и интерпретировать результаты работы моделей ИИ. Оценивать качество моделей и оптимизировать их параметры. Интегрировать ИИ-решения с существующими системами управления предприятием и производством.	конкретных задач. Работы в команде над проектами по разработке ИИ-решений.
--	--	--	---	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и его применение в управлении техническими системами

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Основные понятия и история развития искусственного интеллекта.	Определение искусственного интеллекта. Подходы к определению: символичный, коннекционистский, эволюционный. История развития ИИ: от первых экспертных систем до современных нейронных сетей. Основные направления исследований в ИИ: машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение, робототехника.	4	Лек	2		опрос
1.2	Применение ИИ в управлении техническими системами: обзор и перспективы.	Области применения ИИ в управлении: автоматизация, оптимизация, прогнозирование, диагностика. Примеры успешного внедрения ИИ в различных отраслях: промышленность, энергетика, транспорт. Перспективы развития ИИ в управлении техническими системами: тренды и вызовы.	4	Пр	2		опрос
1.3	Анализ кейсов применения ИИ в различных технических системах.	Разбор реальных примеров использования ИИ для решения задач управления в различных отраслях (энергетика, транспорт, производство). Определение целей, задач и ожидаемых результатов от внедрения ИИ. Обсуждение преимуществ и ограничений использования ИИ в каждом конкретном случае.	4	Ср	6		опрос
1.4	Этические аспекты применения искусственного интеллекта в технических системах.	Рассмотрение вопросов ответственности и безопасности при использовании ИИ. Изучение нормативных документов и стандартов в	4	Ср	6		тест

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
		области ИИ.					
1.5	Обзор современных платформ и инструментов для разработки ИИ-решений.	Исследование различных программных библиотек и фреймворков для машинного обучения (TensorFlow, PyTorch, scikit-learn). Изучение облачных платформ для разработки и развертывания ИИ-решений (AWS, Azure, Google Cloud).	4	Ср	2		самоконтроль

Раздел 2. Методы машинного обучения для анализа данных в технических системах

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Классификация и регрессия: основные алгоритмы и применение в технических системах	Обзор алгоритмов классификации: логистическая регрессия, метод опорных векторов, деревья решений, случайный лес. Обзор алгоритмов регрессии: линейная регрессия, полиномиальная регрессия, метод k-ближайших соседей. Применение алгоритмов классификации и регрессии для решения задач прогнозирования, диагностики и управления в технических системах.	4	Лек	2		опрос
2.2	Кластеризация и снижение размерности данных	Алгоритмы кластеризации: k-средних, DBSCAN, иерархическая кластеризация. Методы снижения размерности: PCA, t-SNE. Применение кластеризации и снижения размерности для выявления закономерностей и упрощения анализа данных в технических системах.	4	Пр	2		опрос
2.3	Построение модели машинного обучения для прогнозирования отказов оборудования	Работа с набором данных об отказах оборудования. Выбор и обучение подходящей модели машинного обучения (например, логистическая регрессия или случайный лес). Оценка качества модели и оптимизация параметров.	4	Ср	6		опрос
2.4	Методы оценки качества моделей машинного обучения	Метрики качества для задач классификации (точность, полнота, F1-мера, AUC-ROC). Метрики качества для задач регрессии (RMSE, MAE, R-квадрат).	4	Ср	2		самоконтроль
2.5	Методы обработки пропущенных значений и выбросов в данных.	Изучение различных стратегий обработки пропущенных значений (удаление, заполнение)	4	Ср	2		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
		средним, заполнение медианой, использование алгоритмов машинного обучения). Методы выявления и обработки выбросов (Z-score, IQR).					

Раздел 3. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении техническими системами

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Основы глубокого обучения и архитектуры нейронных сетей.	Обзор основных типов нейронных сетей: многослойный перцептрон, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. Функции активации, оптимизаторы, регуляризация. Принципы обучения глубоких нейронных сетей.	4	Лек	2		опрос
3.2	Применение глубокого обучения для анализа временных рядов и изображений в технических системах	Анализ временных рядов с помощью рекуррентных нейронных сетей (RNN, LSTM, GRU). Обработка изображений с помощью сверточных нейронных сетей (CNN). Примеры применения глубокого обучения для прогнозирования, мониторинга и управления в технических системах.	4	Пр	2		опрос
3.3	Разработка модели нейронной сети для классификации изображений дефектов на производстве.	Работа с набором данных изображений дефектов. Разработка и обучение сверточной нейронной сети (CNN) для классификации дефектов. Оценка качества модели и оптимизация параметров.	4	Ср	2		опрос
3.4	Методы визуализации и интерпретации результатов работы нейронных сетей	Изучение методов визуализации активаций нейронных сетей. Методы объяснения предсказаний нейронных сетей (например, LIME, SHAP).	4	Ср	2		самоконтроль
3.5	Трансферное обучение и предварительно обученные модели	Использование предварительно обученных моделей для ускорения обучения и повышения качества моделей. Методы тонкой настройки (fine-tuning) предварительно обученных моделей.	4	Ср	2		самоконтроль

Раздел 4. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в управлении техническими системами

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
4.1	Экспертные системы и системы, основанные на знаниях	Архитектура экспертных систем: база знаний, механизм вывода, интерфейс пользователя. Методы представления знаний: правила, фреймы, семантические сети. Применение экспертных систем для поддержки принятия решений в управлении техническими системами.	4	Лек	2		опрос
4.2	Интеграция ИИ с системами управления предприятием (ERP) и системами управления производством (MES).	Возможности интеграции ИИ с ERP и MES системами. Примеры использования ИИ для оптимизации бизнес-процессов и повышения эффективности производства. Обзор современных платформ и инструментов для интеграции ИИ с существующими системами.	4	Пр	2		опрос
4.3	Разработка прототипа экспертной системы для диагностики неисправностей оборудования.	Определение области применения экспертной системы. Формирование базы знаний на основе экспертных оценок. Разработка механизма вывода на основе правил.	4	Ср	2		опрос
4.4	Методы представления и извлечения знаний	Изучение методов автоматического извлечения знаний из текстовых данных. Методы визуализации знаний.	4	Ср	6		самоконтроль
4.5	Агенто-ориентированные системы и распределенный искусственный интеллект	Основные понятия и принципы агенто-ориентированного подхода. Применение агенто-ориентированных систем для решения задач управления в технических системах.	4	Ср	5		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Тюгашев А. А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Самара: СамГУПС, 2020	https://e.lanbook.com/book/161308
5.1.2.	Колмогорова С. С.	Обработка данных алгоритмами искусственного интеллекта в системе интернета вещей: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/403355
5.1.3.	Митяков Е. С., Шмелева А. Г., Ладынин А. И.	Искусственный интеллект и машинное обучение: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/450827
5.1.4.	Золкин А. Л.	Инструментальные средства разработки интеллектуальных	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/450848

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
		информационных систем: учебник для вузов		
5.1.5.	Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.	Большие данные. Big Data: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/362318

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

Python Launcher

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа:

<https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции

даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебная аудитория

(учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения)

Основное оборудование:

Комплект учебной мебели для обучающихся;
Рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Кабинет информационных технологий

(учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения)

Основное оборудование:

Рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета), рабочие места обучающихся оборудованные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной Университета и ЭБС; расходные материалы.

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.