


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: директор
Дата подписания: 29.03.2024 12:00:40
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР



_____ Н.В. Зонова
« 06 » 07 _____ 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности**
направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии
направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Искусственный интеллект в промышленности

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы _____  О.А. Ядрышникова

Рабочую программу разработал:

Калюжная А.В., к.т.н., доцент, факультет цифровых трансформаций, ИТМО



Рабочую программу адаптировал:

Пезин Д.А., к.социол.н., доцент кафедры МиМУ, ТИУ



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся целостного представления о современных методах и средствах интеллектуальных информационных систем, их практического применения и изучение проблематики и областей использования искусственного интеллекта в добывающей промышленности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знания о состоянии и тенденциях развития информационных систем; о новой информационной технологии решения задач управления, связанной с использованием средств и методов искусственного интеллекта, о навыках разработки и использования интеллектуальных информационных систем в добывающей промышленности;
- получить представление об интеллектуальных технологиях и наиболее перспективных прикладных сферах их применения;
- научиться работать с различными моделями представления знаний и обосновывать выбор той или иной модели в зависимости от сферы добывающей промышленности и специфики решаемых задач, компоновать структуру прикладной ИИС;
- овладеть навыками работы с основными инструментальными средствами для проектирования ИИС;
- получить опыт проектирования и разработки демонстрационного прототипа ИИС для конкретной предметной области.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования.

Умения анализировать знания различных областей науки.

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины «Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности» является логическим продолжением дисциплин «Поддержка принятия решений в промышленности», «Технологии интеллектуального анализа данных», логическим дополнением к содержанию дисциплины «Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности», служит основой для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-6 Способен управлять проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности	ПКС-6.1 Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Знать: 31 – методы автоматической настройки предсказательных моделей 32 – методы и модели геостатистики Уметь: У1- предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		У2 – анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в том числе с использованием машинного обучения Владеть: В1 – навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения В2 – навыками оценки качества решений
ПКС-7 Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПКС-7.1 Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Знать: З3 – о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных Уметь: У3 – проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта Владеть: В3 – навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных
ПКС-8 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ПКС-8.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знать: З4- архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования Уметь: У4 - выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. Владеть: В4 –навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практически	Лабораторные		

			е занятия	занятия		
очная	2/4	12	22	-	38	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Ла б.				
1	1	Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли	2	4	-	8	14	ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2	Задание
2	2	Интеллектуальные технологии моделирования	4	6	-	8	18	ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2	Задание
3	3	Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях	3	6	-	9	18	ПКС-6.1 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2	Задание
4	4	Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых	3	6	-	9	18	ПКС-6.1 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2	Задание
...	Зачет		-	-	-	4	4		Устный опрос
Итого:			12	22		38	72		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли». Прикладные задачи анализа данных в добывающей промышленности (примеры). Задача обработки геофизических данных в нефтегазовой отрасли. Каротажные кривые и керн. Краткое описание принципа измерений физических полей в скважинах и фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) на керне. Актуальные задачи, стоящие перед инженерами в upstream. Предсказание сигналов каротажей в пропущенных интервалах, ФЕС и типов резервуаров на основе данных кернового материала. Аналогия с задачами регрессии и классификации.

Раздел 2. «Интеллектуальные технологии моделирования». Методы и модели геостатистики. Демонстрация практических кейсов моделирования пространственных полей геологических свойств в отраслевом коммерческом ПО. Обзор существующих инструментов в открытом доступе по геостатистике. Анализ альтернативных методов пространственного моделирования в том числе с

использованием машинного обучения. Разбор практической задачи по предсказанию поля геологического свойства по ограниченной выборке данных. Гидродинамические резервуарные модели (открытое и коммерческое ПО). Настройка параметров гидродинамических моделей.

Раздел 3. «Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях». Методы выявления аномалий в данных. Задача о поиске разладки во временных рядах. Разбор практического примера поиска аномалий в данных бурения скважин на нефть и газ. Разбор практического примера заполнения пропущенных значений в параметрах базы данных месторождений нефти и газа. Бинарная классификация типов резервуара на основе интерпретации каротажных кривых. Метрики оценки качества классификации (accuracy, F1-score, ROC/AUC). infusion matrix. Выбор метрики модели МО исходя из бизнес-задачи. Интерпретируемый анализ данных с использованием вектора Шапли. Модуль аддитивного отбора признаков классификатора SHAP. Примеры feature engineering, используя знания из предметной области.

Раздел 4. «Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых». Методы и модели предсказания темпов добычи полезных ископаемых. Задача адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения. Предсказание темпов добычи на основе CRM моделей. Методы автоматической настройки предсказательных моделей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2.1.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекционного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли
2	2	4	-	-	Интеллектуальные технологии моделирования
3	3	3	-	-	Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях
4	4	3	-	-	Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых
Итого:		12	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2.2.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли
2	2	6	-	-	Интеллектуальные технологии моделирования
3	3	6	-	-	Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях
4	4	6	-	-	Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых
Итого:		22	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	-	-	Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли	Подготовка к практическим занятиям
2	2	8	-	-	Интеллектуальные технологии моделирования	Подготовка к практическим занятиям
3	3	9	-	-	Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях	Подготовка к практическим занятиям
4	4	9	-	-	Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых	Подготовка к практическим занятиям
5	Зачёт	4	-	-		Подготовка к зачету
Итого:		38	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- работа в малых группах;
- ролевая игра;
- метод проектов;
- метод дискуссий.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Построение модели площадной регрессии для темы: «Введение в прикладные задачи анализа данных и моделирования в добывающей отрасли»	0-20
2	Построение модели заполнения пропусков для темы: «Интеллектуальные технологии моделирования»	0-25
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-45

2 текущая аттестация		
3	Построение модели бинарной классификации типов резервуара для темы: «Интеллектуальные технологии для анализа данных о месторождениях»	0-30
4	Кластеризация профилей добычи воды и зонирование месторождения для темы: «Интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений в процессе добычи полезных ископаемых»	0-25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-55
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - <http://educon2.tyuiu.ru>
- 3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса - <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 Электронная библиотечная система eLib - <http://elib.tsogu.ru/>
- 5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
- 7 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- 8 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>
- 9 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>
- 10 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>
- 11 Открытая программная библиотека для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия [TensorFlow](https://www.tensorflow.org/)
- 12 Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе [PyTorch](https://pytorch.org/)
- 13 Открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями [KERAS](https://keras.io/)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- 1 Python;
- 2 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)
- 3 Microsoft Windows;
- 4 Microsoft Office Professional Plus;
- 5 Zoom (свободно-распространяемое ПО);
- 6 Skype (свободно-распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., проектор-1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., проектор-1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт. Программное обеспечение: Python, Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют практические задания. Практические задания обучающиеся получают индивидуально. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь доступ к компьютерам или другой вычислительной технике. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

21	Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности	печ.	Методические указания по выполнению практических заданий, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	21 с.
----	---	------	--	-------

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п). Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

21	Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности	печ.	Методические указания по организации самостоятельной работы, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	26 с.
----	---	------	---	-------

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности
 Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии
 Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6	ПКС-6.1 Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Знать: 31 - методы автоматической настройки предсказательных моделей	Не знает методы автоматической настройки предсказательных моделей	Знает частично методы автоматической настройки предсказательных моделей	Знает методы автоматической настройки предсказательных моделей, допуская незначительные ошибки	Знает методы автоматической настройки предсказательных моделей
		Знать: 32 - методы и модели геостатики	Не знает методы и модели геостатики	Знает частично методы и модели геостатики	Знает методы и модели геостатики, допуская незначительные ошибки	Знает методы и модели геостатики
		Уметь: У1- предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей	Не умеет предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей	Умеет частично предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей.	Умеет предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей, допуская незначительные ошибки.	Умеет предсказывать темпы добычи на основе CRM моделей
		Уметь: У2- анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в то числе с использованием машинного обучения	Не умеет анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в то числе с использованием машинного обучения	Умеет частично анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в то числе с использованием машинного обучения.	Умеет анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в то числе с использованием машинного обучения, допуская незначительные ошибки.	Умеет анализировать альтернативные методы пространственного моделирования, в то числе с использованием машинного обучения

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 - навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения	Не владеет навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения	Владеет частично навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения	Владеет навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками решения задачи адаптации гидродинамических моделей на историю добычи и зонирования площади месторождения
		Владеть: В2 - навыками оценки качества решений	Не владеет навыками оценки качества решений	Владеет частично навыками оценки качества решений	Владеет навыками оценки качества решений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками оценки качества решений
ПКС-7	ПКС-7.1 Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Знать: З3 - о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных	Не знает о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных	Знает частично о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных	Знает о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных, допуская незначительные ошибки	Знает о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных
		Уметь: У3- проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта	Не умеет проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта	Умеет частично проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта.	Умеет проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов интеллекта, допуская незначительные ошибки.	Умеет проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 - навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Не владеет навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Владеет частично навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Владеет навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками проектирования и разработки новых моделей и технологии организации управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных
ПКС-8	ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ПКС-8.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной	Знать: 34 - архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Не знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Знает частично архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования, допуская незначительные ошибки	Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования

Код компетенции	Код, наименование ИДК области	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У4 - выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	Не умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Умеет частично выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования, допуская незначительные ошибки.	Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
		Владеть: В4 - навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта	Не владеет навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта	Владеет частично навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта	навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками построения архитектуры систем искусственного интеллекта

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности

Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 397 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450773	ЭР	120	100	+
2	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 308 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177839	ЭР	120	100	+
3	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. - ЭБС Лань. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90254	ЭР	120	100	+
4	Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем / Т. Теофили. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 318 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140574	ЭР	120	100	+
5	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник для вузов / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 240 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179622	ЭР	120	100	+
6	Бессмертный, Игорь Александрович. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 243 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469867	ЭР	120	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>