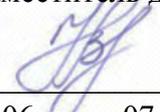


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: директор
Дата подписания: 29.03.2024 12:00:40
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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 промышленности полного цикла**
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

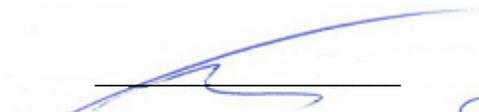
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы _____  О.А. Ядрышникова

Рабочую программу разработали:

А.В. Бухановский, д.т.н., профессор,
факультет цифровых трансформаций ИТМО

Насонов Н.А., к.т.н., доцент факультета 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 промышленности полного цикла.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знаний 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 промышленности полного цикла ;
- 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 промышленности полного цикла» относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

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 промышленности полного цикла» является логическим продолжением содержания дисциплин «Поддержка принятия решений в промышленности», «Технологии интеллектуального анализа данных», дополнением к содержанию дисциплины «Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности», а также является 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-5 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в	ПКС-5.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Обработка естественного языка"	Знать: З1 - способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка
		Уметь: У1 - алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
сфере промышленности полного цикла		на основе обработки естественного языка
		Владеть: В1 – навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности
	ПКС-5.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Рекомендательные системы и системы поддержки решений»	Знать: З2–способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности Уметь: У2–алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы Владеть: В2 – навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности
	ПКС-5.3 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	Знать: З3 – современные подходы к композитному и генеративному моделированию. Уметь: У3 – применять методы машинного обучения для автоматического проектирования Владеть: В3 – методами композитного и генеративного моделирования
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	Уметь: У4- осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
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: З4 -методы проектирования и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных.
		Уметь: У5- проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Владеть: В4- навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и 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 систем искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знать: 35 – архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования Уметь: У6- выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования Владеть: В5 – навыками построения систем искусственного интеллекта
ПКС-11 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	ПКС-11.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: 36- классы методов и алгоритмов машинного обучения
		Уметь: У7- ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
	Владеть: В6- навыками применения соответствующих методов машинного обучения	
ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: 37 - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения
		Уметь: У8 - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. Владеть: В7 – навыками оценки качества моделей машинного обучения
ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знать: 38 - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Уметь: У9 - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Владеть: В8 –навыками сбора и разметки данных
ПКС-14 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ПКС-14.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знать: З9 - инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач Уметь: У10 - применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач Владеть: В9 - навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач
		Знать: З10 - принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Уметь: У11 – разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта Владеть: В10 - навыками разработки оригинальных программных средств
	ПКС-14.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знать: З10 - принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Уметь: У11 – разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта Владеть: В10 - навыками разработки оригинальных программных средств

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	44	66	-	142	Экзамен, курсовой проект

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	Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности	8	12	-	12	32	ПКС-5.3 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Отчет по заданию
2	2	Задачи и технологии машинного обучения для топливно- энергетического комплекса	8	12	-	12	32	ПКС-5.3 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Отчет по заданию
3	3	Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности	8	12	-	12	32	ПКС-5.3 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Отчет по заданию
4	4	Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве	8	12	-	12	32	ПКС-5.3 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Отчет по заданию
5	5	Проектирование и разработка ИТ/ИоТ- инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности	12	18		17	47	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-6.1 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Презентация
	Курсовой проект					50	50	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-6.1 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3	Защита курсового проекта

							ПКС-14.1 ПКС-14.2	
...	Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-6.1 ПКС-7.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2	Вопросы к устному опросу
Итого:		44	66		142	252		

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. «Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности». Постановки задач и решения для следующих кейсов:

- предиктивная аналитика оборудования;
- автоматизация проектирования и программирования оборудования;
- обучение промышленных цифровых двойников;
- интеллектуальное планирование работ;
- логистические задачи.

Раздел 2. «Задачи и технологии машинного обучения для топливно- энергетического комплекса». Постановки задач и решения для следующих кейсов:

- мониторинг и контроль распределенных электросетей;
- предиктивная аналитика оборудования;
- динамическое планирование и управление нагрузкой в сетях;
- обнаружение нештатных ситуаций.

Раздел 3. «Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности». Постановки задач и решения для следующих кейсов:

- организация косвенных измерений химических свойств;
- генеративный дизайн веществ и материалов;
- интеллектуальное управление химическим реактором;
- обучение цифровых двойников.

Раздел 4. «Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве». Постановка задач и решения для следующих кейсов:

- интеллектуальное управление функционированием тепличных хозяйств;

- рациональное землепользование;
- оценка ресурсов на основе спутниковых данных;
- логистические задачи в сельском и лесном хозяйстве.

Раздел 5. «Проектирование и разработка ИТ/IoT- инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности». Ключевые требования к проектированию ИТ/IoT-инфраструктур. Подходы к проектированию, типовые архитектуры. Оценка качества проектов: имитационное моделирование и симуляторы. Методы ИИ для генеративного дизайна промышленных ИТ/IoT-инфраструктур.

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	8	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности
2	2	8	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для топливно-энергетического комплекса
3	3	8	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности
4	4	8	-	-	Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве
5	5	12	-	-	Проектирование и разработка ИТ/IoT- инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности
Итого:		44	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2.2.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности
2	2	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для топливно-энергетического комплекса
3	3	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности
4	4	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве
5	5	18	-	-	Проектирование и разработка ИТ/IoT- инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности
Итого:		66	-	-	

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	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности	Подготовка к практическим занятиям
2	2	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для топливно-энергетического комплекса	Подготовка к практическим занятиям
3	3	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности	Подготовка к практическим занятиям
4	4	12	-	-	Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве	Подготовка к практическим занятиям
5	5	17	-	-	Проектирование и разработка ИТ/ИоТ-инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности	Подготовка к практическим занятиям
6	Курсовой проект	50				Выполнение курсового проекта. Подготовка к защите
7	Экзамен	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		142	-	-		

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 проектов

Темы курсовых проектов:

- Технологии предиктивной аналитики промышленного оборудования.
- Технологии автоматизированного создания программ для промышленного оборудования.
- Интеллектуальные методы планирования промышленных территорий.
- Технологии мониторинга и контроля распределенных электросетей.
- Технологии обнаружения нештатных ситуаций в электросетях.
- Технологии генеративного дизайна веществ и материалов.
- Интеллектуальное управление функционированием тепличных хозяйств.
- Технологии оценки ресурсов на основе спутниковых данных с помощью машинного зрения.
- Интеллектуальные технологии промышленной безопасности.
- Подходы к проектированию ИТ/ИоТ-инфраструктур, типовые архитектуры.
- Методы ИИ для генеративного дизайна промышленных ИТ/ИоТ-инфраструктур..

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	Защита темы «Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности»	0-30
2	Защита темы «Задачи и технологии машинного обучения для топливно-энергетического комплекса»	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-45
2 текущая аттестация		
3	Защита темы «Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности»	0-15
4	Защита темы «Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве»	0-15
5	Защита темы «Проектирование и разработка ИТ/IoT-инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности»	0-25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-55
	ВСЕГО	0-100

8.3. Оцениваемые виды деятельности обучающихся очной формы обучения при выполнении курсовой работы представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды деятельности по выполнению курсовой работы	Количество баллов
1.	Программное решение курсового проекта	0-30
2.	Пояснительная записка к курсовому проекту	0-40
3.	Защита курсового проекта	0-30
	ИТОГО по курсовой работе	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 - <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;

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	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 промышленности полного цикла	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.,	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

		проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт.	
		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.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Курсовой проект: Учебная аудитория для курсового проектирования; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 15 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска – 1 шт.,	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 промышленности полного цикла	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 промышленности полного цикла	печ.	Методические указания по организации	26 с.
----	--	------	--------------------------------------	-------

			самостоятельной работы, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	
--	--	--	--	--

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла
 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-5	ПКС-5.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Обработка естественного языка"	Знать: З1 - способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка	Не знает способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка	Знает частично способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка	Знает способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка, допуская при этом незначительные ошибки	Знает способы и методы создания систем на основе обработки естественного языка.
		Уметь: У1 - алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем на основе обработки естественного языка	Не умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем на основе обработки естественного языка	Умеет частично алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем на основе обработки естественного языка	Умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем на основе обработки естественного языка, допуская незначительные ошибки	Умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию систем на основе обработки естественного языка.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 - навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности	Не владеет навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности	Владеет частично навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности	Владеет навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности, допуская незначительные ошибки.	Владеет навыком интеграции создаваемых систем на основе обработки естественного языка в существующие системы управления в промышленности
	ПКС-5.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки решений»	Знать: З2 - способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности	Не знает способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности	Знает частично способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности	Знает способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности, допуская при этом незначительные ошибки	Знает способы и методы создания рекомендательных систем в промышленности.
Уметь: У2 - алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы		Не умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы.	Умеет частично алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы.	Умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы, допуская незначительные ошибки.	Умеет алгоритмизировать решение профессиональной задачи по созданию рекомендательной системы.	
Владеть: В1 - навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности		Не владеет навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности	Владеет частично навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности	Владеет навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности, допуская	Владеет навыком интеграции создаваемых рекомендательных систем в существующие системы управления в промышленности	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					незначительные ошибки.	
	ПКС-5.3 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	Знать: З3 - современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Не знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Знает частично современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию.
Уметь: У3 - применять методы машинного обучения для автоматического проектирования		Не умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования.	Умеет частично применять методы машинного обучения для автоматического проектирования.	Умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования, допуская незначительные ошибки.	Умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования.	
Владеть: В3 - методами композитного и генеративного моделирования		Не владеет методами композитного и генеративного моделирования	Владеет частично методами композитного и генеративного моделирования	методами композитного и генеративного моделирования, допуская незначительные ошибки.	Владеет методами композитного и генеративного моделирования	
ПКС-6	ПКС-6.1 Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Уметь: У4- осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Не умеет осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Умеет частично осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	Умеет осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ, допуская незначительные ошибки.	Умеет осуществлять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-7	ПКС-7.1 Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Знать: 34 - методы проектирования 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 при этом незначительные ошибки	Знает о проектировании и создании принципиально новых моделей организации и управления инфраструктурой больших данных на высоком уровне.
		Уметь: У5 - 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 искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные	Умеет проектировать и реализовывать модели представления слабоструктурированных больших данных и модели обработки с применением методов и подходов искусственного интеллекта на высоком уровне.
		Владеть: В4 - навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Не владеет навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Владеет частично навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных	Владеет навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных, допуская при этом незначительные	Владеет навыками проектирования и разработка новых моделей и технологии организации и управления инфраструктурой больших данных с использованием принципов ИИ при обработке больших данных на высоком уровне.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-8	ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знать: 35 - 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 при этом незначительные ошибки	Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализаций их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	ПКС-8.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Уметь: У6 – 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.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В5 - навыками построения систем искусственного интеллекта	Не владеет навыками построения систем искусственного интеллекта	Владеет частично навыками построения систем искусственного интеллекта	Владеет навыками построения систем искусственного интеллекта, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками построения систем искусственного интеллекта
ПКС-11	ПКС-11.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: З6 - классы методов и алгоритмов машинного обучения	Не знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Знает частично классы методов и алгоритмов машинного обучения	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения, допуская при этом незначительные ошибки	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения.
		Уметь: У7 - ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Не умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения.	Умеет частично ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения.	Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения, допуская незначительные ошибки.	Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
		Владеть: В6 - навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Не владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Владеет частично навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения, допуская незначительные ошибки.	Владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения
	ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: З7 - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Не знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Знает частично методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У8 - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Не умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.	Умеет частично определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.	Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области, допуская незначительные ошибки.	Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.
		Владеть: В7 - навыками оценки качества моделей машинного обучения	Не владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения	Владеет частично навыками оценки качества моделей машинного обучения	Владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения, допуская незначительные ошибки.	Владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения
	ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знать: З8 - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Не знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знает частично унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий, допуская при этом незначительные ошибки	Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У9 - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Не умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Умеет частично разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий, допуская незначительные ошибки.	Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий системы.
		Владеть: В8 - навыками сбора и разметки данных	Не владеет навыками сбора и разметки данных	Владеет частично владеет навыками сбора и разметки данных	Владеет навыками сбора и разметки данных, допуская незначительные ошибки.	Владеет навыками сбора и разметки данных
ПКС-14	ПКС-14.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знать: 39 - инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Не знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У10 - применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Не умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Умеет частично применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач, допуская незначительные ошибки	Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
		Владеть: В9 - навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач	Не владеет навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач	Владеет частично навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач	Владеет навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками работы в инструментальных средах, программно-технических платформах для решения профессиональных задач
	ПКС-14.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знать: З10 - принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Не знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает частично принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<p>Уметь:</p> <p>У11 - разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	Не умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Умеет частично разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта, допуская незначительные ошибки.	Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		<p>Владеть:</p> <p>В10 - навыками разработки оригинальных программных средств</p>	Не владеет навыками разработки оригинальных программных средств	Владеет частично навыками разработки оригинальных программных средств	Владеет навыками разработки оригинальных программных средств	Владеет навыками разработки оригинальных программных средств

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла
 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	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	+
3	Глубокое обучение в биологии и медицине / Б. Рамсундар, П. Истман, П. Уолтерс, В. Панде. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 202 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131725	ЭР	120	100	+
4	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	+
5	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/>