

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал ТИУ в г.Сургуте

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


_____ Р.Д. Татлыев
«18» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **«Системы искусственного интеллекта»**

направление подготовки: **21.03.01 Нефтегазовое дело** _____

направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

форма обучения: очная/очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Нефтегазовое дело
Протокол №14 от «18» мая 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины/модуля является овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задача дисциплины - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля 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 является логическим продолжением содержания дисциплин/модуля компьютерного - информационного и научно-исследовательского цикла и служит основой для освоения дисциплин связанных с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для соответствующего направления подготовки.

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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З1 теоретические основы анализа данных и машинного обучения
		Уметь: У1 использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;
		Владеть: В1 навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.2. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать: З2 методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий
		Уметь: У2 представлять информацию с помощью

	ОПК-5.4. Применяет прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	информационных и компьютерных технологий
		Владеть: В2 методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий
		Знать: З3 прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов
		Уметь: У3 проводить применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов
		Владеть: В3 навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	3/5	18	34	-	56	зачёт
Заочная	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	3/5	12	12	-	84	зачёт

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.	Лаб.				
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	9	17	0	26,5	52,5	УК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.4	Задание на практическую работу, вопросы для защиты,

									вопросы теста
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	17	0	26,5	52,5		Задание на практическую работу, вопросы для защиты, вопросы теста
3	Зачёт		0	0	0	3	3	УК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.4	Вопросы для зачёта (в форме теста)
Итого:			18	34	-	56	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	6	6	0	42	54	УК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.4	Задание на практическую работу, вопросы для защиты, вопросы теста
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	6	6	0	39	51		Задание на практическую работу, вопросы для защиты, вопросы теста
3	Зачёт		0	0	0	3	3	УК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.4	Вопросы для зачёта (в форме теста)
Итого:			12	12	-	84	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников

в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в производственной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями СИИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	9	-	6	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	9	-	6	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		18	-	12	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3,4		1,2	Состав знаний и способы их представления
2	1	3,4		1,2	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	3,4		1,2	Интеллектуальные системы. Обучающие системы
4	1	3,4		1,2	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	3,4		1,2	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи

6	1	3,4		1,2	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	3,4		1,2	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	3,4		1,2	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	3,4		1,2	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	3,4		1,2	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена
Итого:		34		12	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	17	-	27	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	17	-	27	Подготовка к практическим работам	Подготовка и оформление отчета по практической работе
3	2	19	-	27	Подготовка к рубежному контролю	Работа по контрольными вопросами
Зачет		3	-	3		Подготовка к зачету
Итого:		56	-	84		

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

- визуализация учебного материала в офисном пакете в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические работы);
- индивидуальные задания (практические работы).

1. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

2. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

3. 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	Работа на лекционных занятиях	0-5
2	Выполнение практических работ	0-15
3	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекционных занятиях	0-5
6	Выполнение практических работ	0-15
7	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
8	Работа на лекционных занятиях	0-5
9	Выполнение практических работ	0-15
10	Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	0-10
11	Тестирование	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;
- GNU Octave или аналог

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, колонки, интерактивная доска, персональные компьютеры. Локальная и корпоративная сеть.

6. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель практических занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения практической работы оформить отчет и подготовиться к защите.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от магистранта высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа магистрантов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами магистрантов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений магистрантов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта
 направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело
 направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З1 теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Не знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Знает на низком уровне теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Знает на среднем уровне теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Знает в совершенстве теоретические основы анализа данных и машинного обучения
		Уметь: У1 использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;	Не умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;	Умеет на низком уровне использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;	Умеет на среднем уровне использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;	Умеет в совершенстве выбирать использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта;

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.2. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать: 32 методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Не знает методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знает на низком уровне методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знает на среднем уровне методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знает в совершенстве методы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий
		Уметь: У2 представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Не умеет представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Умеет на низком уровне представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Умеет на среднем уровне представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий	Умеет в совершенстве представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Не владеет методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Владеет на низком уровне методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Владеет на среднем уровне методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Владеет в совершенстве методами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий
	ОПК-5.4. Применяет прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Знать: З3 прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Не знает прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Знает на низком уровне прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Знает на среднем уровне прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Знает в совершенстве прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов
		Уметь: У3 применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Не умеет применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Умеет на низком уровне применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Умеет на среднем уровне применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов	Умеет в совершенстве применять прикладное программное обеспечение для проведения инженерных расчетов
		Владеть: В3 навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов	Не владеет навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов	Владеет на низком уровне навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов	Владеет на среднем уровне навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов	Владеет в совершенстве навыками прикладного программного обеспечения для проведения инженерных расчетов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта
направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело
направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров	Контингент обучающихся,	Обеспеченность обучающихся	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Сотник, С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие / Сотник С. Л. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 228 с. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73716.html	ЭР	30	100	ЭБС IPRbooks
2	Карпович, Е.Е. Языки программирования интеллектуальных систем : Учебник / Е. Е. Карпович. - Языки программирования интеллектуальных систем, 2021-05-14. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. - 172 с. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84436.html	ЭР	30	100	ЭБС IPRbooks
3	Остроух, А.В Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 308 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518	ЭР	30	100	ЭБС Лань
4	Бессмертный, Игорь Александрович Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для академического бакалавриата: Учебное пособие / И. А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - М: Издательство Юрайт, 2018. - 130 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B	ЭР	20	100	ЭБС Юрайт