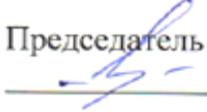


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ТИУ В Г. СУРГУТЕ

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Системы искусственного интеллекта

направление подготовки/специальность: 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

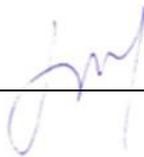
форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело» .
(наименование кафедры-разработчика)

Протокол №1 от «30» августа 20 21 г.

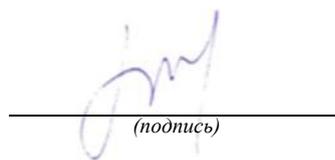
Заведующий кафедрой «Нефтегазовое дело» _____ Р.Д.Татлыев



«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Р.Д.Татлыев, доцент, к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: овладение обучающимися основных методов теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задачи дисциплины: помочь обучающимся овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предмета «Системы искусственного интеллекта» на предыдущем уровне образования:

знания, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования;

умение анализировать знания различных областей науки;

владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» является логическим продолжением содержания дисциплин 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/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	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	<i>Знать:</i> информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей (З1) <i>Уметь:</i> систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

		(У1) <i>Владеть:</i> навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов (В1)
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	<i>Знать:</i> правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий (32) <i>Уметь:</i> обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией (У2) <i>Владеть:</i> различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств (В2)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля 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	0	56	зачет
заочная	5/9	10	22	0	76	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.3

№ 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	28	54	УК-1.2 ОПК-5.3	контроль
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	17	0	28	54		контроль
3	зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			18	34	0	56	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.4

№ 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	5	11	0	38	54	УК-1.2 ОПК-5.3	контроль
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	5	11	0	38	54		контроль
3	зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			10	22	0	76	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

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 продукционной 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 по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	9	5	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	9	5	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		18	10	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ОЗФО	
1	1	4	2	Состав знаний и способы их представления
2	1	4	2	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	3	2	Интеллектуальные системы. Обучающие системы
4	1	3	2	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	2	1	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	2	1	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	2	1	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	5	4	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	5	4	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	4	3	Программные реализации алгоритмов Цукamoto, Ларсена
Итого:		34	22	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1-2	20	25	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1-2	20	26	Подготовка к практическим работам	Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе
3	1-2	16	25	Подготовка к рубежному контролю	Работа по контрольным вопросам
Зачет					Подготовка к зачету
Итого:		56	76		

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

Лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме, практические работы выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы для очно-заочной формы обучения

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ОЗФО)

Цель контрольной работы - закрепление у обучающихся теоретических знаний в области представления знаний, приобретение практических навыков выбора современных средств и методов онтологического описания данных.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить решение представленных в методических указаниях заданий по вариантам.

Работа выполняется в обычной на листах формата А4 шрифтом №14, с соблюдением полей: сверху и снизу – 20 мм; слева – 25 мм; справа – 15 мм.

Решение заданий, требующих графического решения, выполняется с помощью среды имитации или графического редактора.

В конце работы необходимо указать список использованных источников (в тексте обязательна ссылка на литературу).

Номера заданий соответствуют номеру варианта, который соответствует порядковому номеру обучающегося в списке группы.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 25 часов.

7.2. Тематика контрольных работ

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Представление данных с помощью логики предикатов.
5. Оценка качества решений экспертных систем.
6. Методология построения экспертных систем.
7. Языки представления знаний фреймами и примерами практического применения.
8. Автоматический синтез программ.
9. Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.

10. Обобщенная схема интеллектуальной системы
11. Структура систем искусственного интеллекта.
12. База знаний. Система обучения.
13. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.
14. Система когнитивной графики.
15. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.
16. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.
17. Эвристическое программирование. Метод поиска.
18. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификации.
19. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.
20. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.
21. Алгоритмы преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.
22. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.
23. Принцип резолюции в исчислениях предикатов. Унификация.
24. Продукционные системы.
25. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
26. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.
27. Нейронные системы. Правила и применение.
28. Интеллектуальный интерфейс.
29. Онтология для моделирования систем знаний. Методы онтологий.
30. Модели нечеткой логики.

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 и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на лекционных занятиях	0-20
2	Выполнение практических работ	0-25
3	Выполнение контрольной работы	0-20
4	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	0-20

5	Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	0-10
6	Тестирование	0-5
	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.

Информационные ресурсы

1. [Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ](http://webirbis.tsogu.ru/) <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. [ЭБС «Лань»](http://e.lanbook.com) <http://e.lanbook.com>
3. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru) <http://www.elibrary.ru>
4. [ЭБС «Юрайт»](https://www.biblio-online.ru) <https://www.biblio-online.ru>
5. [ЭБС «Библиокомплектатор»](http://bibliokomplektator.ru/) <http://bibliokomplektator.ru/>
6. [Национальный Электронно-Информационный Консорциум \(НЭИКОН\)](#)
7. [Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities \(ERIH\)](#)
8. [Международные реферативные базы научных изданий](http://www.scopus.com) <http://www.scopus.com>
9. [Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE](#)
10. [POLPRED.com Обзор СМИ](#)
11. [База данных Роспатент](#)

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. [Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина](http://elib.tsogu.ru/) <http://elib.tsogu.ru/>
13. [Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета](http://elib.tsogu.ru/) <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства - Microsoft Office Professional Plus Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Microsoft Windows Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО; Skype, Свободно-распространяемое ПО.

10. 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	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 213. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт.

2	Практические занятия: Учебная аудитория №308 Компьютерный класс Учебная мебель: столы, стулья.	Компьютеры в комплекте — 28 шт.
---	--	---------------------------------

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям и выполнению контрольной работы. Порядок выполнения работ изложены в следующих методических указаниях:

1	Системы искусственного интеллекта	печ.	Методические указания по выполнению контрольных работ, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	21 с.
2	Системы искусственного интеллекта	печ.	Методические указания по выполнению практических работ, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	26 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

При организации самостоятельной работы обучающийся должен самостоятельно изучить или повторить необходимый, для изучения указанного задания, материал. Уметь самостоятельно определить цель и решение поставленной задачи. Грамотно пояснить ход и метод выбранного решения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Системы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине/ модуля	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-1.31 - информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Не знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Удовлетворительно знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Хорошо знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Отлично знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.У1- систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не умеет систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Удовлетворительно умеет систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Хорошо умеет систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Отлично умеет систематизировать полученную информацию из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.В1- навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов	Не владеет навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов	Удовлетворительно владеет навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов	Хорошо владеет навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов	Отлично владеет навыками мониторинга и отслеживания изменений в законодательной базе РФ в сфере предпринимательской деятельности с помощью информационных ресурсов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине/ модуля	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	УК-2.32 знать правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий	Не знает правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий	Удовлетворительно знает правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий	Хорошо знает правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий	Отлично знает правовые и этические нормы использования компьютера и информационных технологий
	УК-2.У2 уметь обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией	Не знает как обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией	Удовлетворительно знает как обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией	Хорошо знает как обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией	Отлично знает как обрабатывать информацию с использованием современных программных средств, работать с компьютером как средством управления информацией
	УК-2.В2 владеть различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств	Не владеет различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств	Удовлетворительно владеет различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств	Хорошо владеет различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств	Отлично владеет различными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием современных программных средств

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Системы искусственного интеллекта

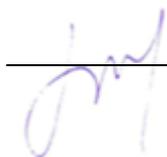
Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие для СПО / С. Л. Сотник. — Саратов : Профобразование, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4488-1009-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102202.html	ЭР	30	100	ЭБС IPRbooks
2	Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97545.html	ЭР	30	100	ЭБС IPRbooks
4	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451721	ЭР	30	100	ЭБС Юрайт

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

Заведующий кафедрой
«30» августа 2021 г.



Р.Д. Татлыев