

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 11:35:07
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра Кибернетических систем

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В.Зонова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Системы искусственного интеллекта

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 05.03.01
Геология направленность (профиль) Геокриология, инженерная геология и гидрогеология.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Кибернетических систем».

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ В.П. Мельников

Рабочую программу разработали:

Кузяков О.Н., д.т.н., профессор каф. КС _____

Баяк О.В., к.т.н., доцент каф. КС _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задача изучения дисциплины:

- Помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

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

умения анализировать знания различных областей науки;

владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины 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 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 (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать(З1): знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения
		Уметь(У1): использует методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта
		Владеть(В1): владеет навыками работы искусственного интеллекта и применения их в своей профессиональной деятельности
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
Уметь(У2): проводит настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями		
Владеть(В2): владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации		
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в	Знать(З1): нейронные сети
		Уметь(У1): разрабатывает задачи с нейронными сетями

математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	области профессиональной деятельности	Владеть(В1): навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе геоинформационных систем	ОПК-4.2 Оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать(З2): использует глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).
		Уметь(У2): реализовывает глубокие нейронные сети
		Владеть(В2): владеет методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей

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	4/7	16	30	0	62	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	8	15	0	30	52	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-4.2	Текущий контроль
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	8	15	0	30	53		Текущий контроль
зачет			-	-	-	-	-		Рубежный контроль
Итого:			16	30	0	62	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	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	8	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	8	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		16	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	2	Состав знаний и способы их представления
2	1	2	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	2	Интеллектуальные системы. Обучающие системы
4	1	2	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	2	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	2	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	2	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	4	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	6	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	6	Программные реализации алгоритмов Цукamoto, Ларсена
Итого:		30	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	15	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	30	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе
3	2	15	Подготовка к рубежному контролю	Работа по контрольными вопросами
Зачет		2		Подготовка к зачету
Итого:		62		

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

Лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме, лабораторные 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 заочной формы обучения

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

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	Работа на лекционных занятиях	0-6
2	Выполнение лабораторных работ	0-15
3	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		31
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекционных занятиях	0-6
6	Выполнение лабораторных работ	0-15
7	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		31
3 текущая аттестация		

8	Работа на лекционных занятиях	0-6
9	Выполнение лабораторных работ	0-15
10	Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	0-10
11	Тестирование	0-7
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	38
	ВСЕГО	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 Educon -<http://educon.tsogu.ru:8081/>

3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса -<http://webirbis.tsogu.ru/>

4 Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>

5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru -<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>

7 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>

8 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>

9 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>

10 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

11 Открытая программная библиотека для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия [TensorFlow](https://www.tensorflow.org/)

12 Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе [PyTorch](https://pytorch.org/)

13 Открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями [KERAS](https://keras.io/)

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

1 Python;

2 C++;

3 MathCAD, Mat Lab и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., документ - камера - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от

		02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020).
2	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд.227. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 10 шт.; проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., передвижная маркерно-меловая доска - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО).
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020)

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и выполнению контрольной работы. Задания на лабораторные работы обучающиеся получают индивидуально. 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 лабораторных работ, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	26 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль): Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	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-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать(З1): знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения.	Не знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения.	Знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения.	Хорошо знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения.	Отлично знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения.
		Уметь(У1): использует 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 использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта.	Хорошо умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта.	Отлично умеет 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.	Не владеет навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности.	Владеет навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности.	Хорошо владеет навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности.	Отлично владеет навыками работы искусственного интеллекта и применении их в своей профессиональной деятельности.
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из	Знать(З2): специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли».	Не знает специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли».	Знает специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли».	Хорошо знает специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли».	Отлично знает специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли».

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Уметь(У2): проводит настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями.	Не умеет проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями.	Умеет проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями.	Хорошо умеет проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями.	Отлично умеет проводить настройку необходимого окружения для работы с нейронными сетями.
		Владеть(В2): навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации.	Не владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации.	Владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации.	Хорошо владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации.	Отлично владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации.
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Знать(З1): нейронные сети.	Не знает нейронные сети.	Знает нейронные сети.	Хорошо знает нейронные сети.	Отлично знает нейронные сети.
		Уметь(У1): разрабатывает задачи с нейронными сетями.	Не умеет разрабатывает задачи с нейронными сетями.	Умеет разрабатывает задачи с нейронными сетями.	Хорошо умеет разрабатывает задачи с нейронными сетями.	Отлично умеет разрабатывает задачи с нейронными сетями.
		Владеть(В1): навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли.	Не владеет навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли.	Владеет навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли.	Хорошо владеет навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли.	Отлично владеет навыками применения задач с нейронными сетями в отрасли.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	ОПК-4.2 Оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать(З2): использует глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).	Не знает глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).	Знает глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).	Хорошо знает глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).	Отлично знает глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).
		Уметь(У2): реализовывает глубокие нейронные сети.	Не умеет реализовывать глубокие нейронные сети.	Умеет реализовывать глубокие нейронные сети.	Хорошо умеет реализовывать глубокие нейронные сети.	Отлично умеет реализовывать глубокие нейронные сети.
		Владеть(В2): методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей.	Не владеет методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей.	Владеет методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей.	Хорошо владеет методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей.	Отлично владеет методикой реализации и применения глубоких нейронных сетей.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Системы искусственного интеллектаКод, направление подготовки 05.03.01 ГеологияНаправленность (профиль) Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

№ 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	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	54	100	+
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	54	100	+
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	54	100	+
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.biblionline.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B	ЭР	54	100	+

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