

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 14:51:04  
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**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ 2023 г.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Системы искусственного интеллекта

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Инженерная геология и геокриология  
нефтегазоносных регионов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры криологии Земли

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_2023г.

## 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(З3): нейронные сети
		Уметь(У3): разрабатывает задачи с нейронными сетями

математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	области профессиональной деятельности	Владеть(В3): 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(З4): использует глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).
		Уметь(У4): реализовывает глубокие нейронные сети
		Владеть(В4): 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.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	-	56	-	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	9	17	0	28	54	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-4.2	Вопросы к устному опросу, практическая работа
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	17	0	28	54		Вопросы к устному опросу, практическая работа
зачет			-	-	-	-	-		Вопросы к зачету
Итого:			18	34	0	56	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	9	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	9	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		16	

**Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.**

##### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование практического занятия
		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	3	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	3	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	3	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	2	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий

8	2	5	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	6	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	6	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена
Итого:		34	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	14	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	28	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе
3	2	14	Подготовка к рубежному контролю	Работа по контрольными вопросами
Зачет		-		Подготовка к зачету
Итого:		56		

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	Устный опрос	10
2	Практические работы	10
3	Аттестация	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос	10
6	Практические работы	10
7	Аттестация	10

	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
8	Устный опрос	10
9	Практические работы	20
10	Аттестация	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	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	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается
-------	--	---	--

	программы	пособий	наименование организации, с которой заключен договор)
1	Системы искусственного интеллекта	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. .	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд.227.
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. .	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд.227.

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Проведение практических работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач. В практических работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении практических работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к практическим работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы, обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение практических работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям и выполнению контрольной работы. Задания по практическим работам 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.
---	-----------------------------------	------	--	-------

### 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 типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и 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.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль): Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.	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.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	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».
		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.	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук,	Знать(З3): нейронные сети.	Не знает нейронные сети.	Знает нейронные сети.	Хорошо знает нейронные сети.	Отлично знает нейронные сети.
		Уметь(У3): 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.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Владеть(В3): 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.
ОПК-4.	ОПК-4.2 Оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать(З4): 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(У4): 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(В4): 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) Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

№ 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73716.html">http://www.iprbookshop.ru/73716.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84436.html">http://www.iprbookshop.ru/84436.html</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/115518">https://e.lanbook.com/book/115518</a>	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: <a href="http://www.biblionline.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B">http://www.biblionline.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B</a>	ЭР	54	100	+

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