

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный блок  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.05.2024 11:09:40  
Уникальный программный ключ  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР ИСОУ

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: **Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта**

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация:

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно – геологические изыскания»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ГНГ

М.Д.Заватский

Рабочую программу разработал:

М.А. Аханова, доцент, к.с.н.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в освоении технологий и алгоритмов машинного обучения и вопросов искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины:

- овладение основными понятиями и принципами искусственного интеллекта;
- изучение современных технологий и алгоритмов машинного обучения;
- формирование практических навыков использования технологий и алгоритмов машинного обучения и систем искусственного интеллекта;
- формирование первичных навыков самостоятельной разработки систем искусственного интеллекта с использованием алгоритмов и принципов машинного обучения;
- развитие у обучающихся творческого и интеллектуального потенциала.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- владение понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики для анализа данных;
- знание особенностей языка Python для анализа данных, Python-библиотек для работы с многомерными массивами данных, визуализации данных, реализации различных математических методов.

Содержание дисциплины является продолжением дисциплины «Математика и Python для анализа данных» является базовым для изучения следующих дисциплин модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных»: «Нейронные сети», «Прикладные задачи анализа данных».

## 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Знать (З1): основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных
		Уметь (У1): применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг
		Владеть (В1): базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования
	УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать (З2): основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
		Уметь (У2): применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
		Владеть (В2): навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
	УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать (З3): алгоритмы машинного обучения
		Уметь (У3): определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач
		Владеть (В3): навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения
	УК-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.	Знать (З4): основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения
		Уметь (У4): выполняет поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах
		Владеть (В4): навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.
УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать (З5): теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	
	Уметь (У5): оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности и формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	
	Владеть (В5): методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	
УК-1.6 Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты.	Знать (З6): базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования	
	Уметь (У6): разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты	
	Владеть (В6): навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность	Знать (З7): основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и

	взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.
		Уметь (У7): применяет на практике методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.
		Владеть (В7): основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З8): основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации
		Уметь (У8): формулирует и решает задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использует методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.
		Владеть (В8): методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве
УК-2.3. Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	Знать (З9): классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	
	Уметь (У9): строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов	
	Владеть (В9): навыками решения задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	
ПКС-3 Способен моделировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и явления	ПКС-3.3 Владеет навыками построения инженерно-геологической и гидрогеологической модели изучаемых объектов.	Знать (З10): методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач
		Уметь (У10): использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач
		Владеть (В10): навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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	3/6	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 <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	6	-	6	14	УК-1.1. УК-1.2.	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
2	2	Алгоритмы машинного обучения	8	12	-	22	42	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5 УК-1.6 УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.3	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	8	16	-	28	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5 УК-1.6 УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.3	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
6	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5 УК-1.6 УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-	-

						3.3	
	Итого:	18	34		56	108	-

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение». Введение в большие данные и машинное обучение. Жизненный цикл аналитики данных. Понятие интеллектуального анализа данных (DM). Требования, предъявляемые к новым знаниям. Задачи Data Mining. Стадии Data Mining. Обзор типовых задач Data Mining: классификация, кластеризация, поиск ассоциативных правил, регрессионные модели и т. д. Сферы применения технологии интеллектуального анализа данных.

Раздел 2. «Алгоритмы машинного обучения». Постановка задачи классификации и представление результатов. Классификационные правила: деревья решений; методы построения деревьев решений, ансамбли классификационных алгоритмов, бэггинг и бустинг, случайный лес. логистическая регрессия, наивный байесов классификатор, машина опорных векторов (SVM), метрики качества классификации, проблема переобучения. Основные понятия ассоциативных правил, алгоритм Apriori.

постановка задачи кластеризации данных, процесс кластеризации данных, представление результатов кластеризации. Регрессионные деревья. Продвинутое регрессионные модели. Прогнозирование временных рядов методами машинного обучения. Постановка задачи, подготовка к факторному анализу, выделение первичных факторов, метод главных компонент, алгоритм NIPALS, аналитическое вращение факторов, ортогональное и косоугольное вращение, критерии вращения.

Методы отбора переменных на основе информационных критериев.

Раздел 3. «Вопросы искусственного интеллекта». Философские основы искусственного интеллекта. Автономный интеллект. Интеллектуальные агенты. История искусственного интеллекта. Философские проблемы искусственного интеллекта. Технологическая сингулярность. Василиск Роко. Формальный и статистический подходы к обработке естественного языка. Статистические методы: языковая модель, скрытая марковская модель, алгоритм Витерби. Основы лингвистики (токенизация, морфология, выделение частей речи). Парсинг (анализ интересов и зависимостей). Семантические сети, элементы глубокого обучения для систем основанных на знаниях, онтологии и графы знаний

### 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	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение
2	2	2	-	-	Алгоритмы классификации
3	2	2	-	-	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила
4	2	2	-	-	Методы прогнозирования численных признаков
5	2	2	-	-	Факторный анализ и сокращение размерности
6	3	2	-	-	Введение в искусственный интеллект

7	3	2	-	-	Обработка естественного языка
8	3	4	-	-	Представление знаний
Итого:		18	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Жизненный цикл аналитики по методологии CRISP-DM.
2	1	3	-	-	Очистка и предобработка данных
3	2	1	-	-	Методы кластеризации и понижения размерности
4	2	1	-	-	Методы классификации. Naïve Bayes. Random Forest
5	2	2	-	-	Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Python
6	2	2	-	-	Регрессионные модели
7	2	2			Анализ неструктурированных данных
8	2	2			Операционализация моделей машинного обучения
9	2	2			XBoost
10	3	2	-	-	Web-scraping
11	3	2	-	-	Построение графа на примере Вконтакте.
12	3	2	-	-	Модель мешка слов для классификации
13	3	6			Тематическое моделирование
14	3	4			Классификация отзывов банка с SVM и логистической регрессией
Итого:		34	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Введение	Подготовка к лабораторным работам
2	2	20	-	-	Алгоритмы машинного обучения	Подготовка к лабораторным работам
3	3	22	-	-	Вопросы искусственного интеллекта	Подготовка к лабораторным работам
5	1-3	12	-	-	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к коллоквиумам
Итого:		56	-	-		

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).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены*

## 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены*

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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		
	Работа на лабораторных работах	0-10
	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных работах	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных работах	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. 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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;
- GIMP

## 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	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p>

	аттестации. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## **11. 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. Обучающимся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения лабораторной работы оформит 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 студентов 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 обучающихся.

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: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

специализация «Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать (З1): основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Не знает основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает на низком уровне основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает на среднем уровне основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает в совершенстве основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных
		Уметь (У1): применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Не умеет применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет на низком уровне применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет на среднем уровне применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет в совершенстве применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг
		Владеть (В1): базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Не владеет базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет на низком уровне базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет на среднем уровне базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет в совершенстве базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования
	УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать (З2): основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Не знает основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает на низком уровне основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает на среднем уровне основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает в совершенстве основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения

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
		Уметь (У2): применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Не умеет применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Умеет на низком уровне применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Умеет на среднем уровне применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Умеет в совершенстве применять основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Владеть (В2): навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Не владеет навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками работы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
	УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать (З3): алгоритмы машинного обучения	Не знает алгоритмы машинного обучения	Знает на низком уровне алгоритмы машинного обучения	Знает на среднем уровне алгоритмы машинного обучения	Знает в совершенстве алгоритмы машинного обучения
		Уметь (У3): определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач	Не умеет определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач	Умеет на низком уровне определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач	Умеет на среднем уровне определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач	Умеет в совершенстве определять и оценивать практические последствия применения модели машинного обучения для решения практических задач
		Владеть (В3): навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения	Не владеет навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками оценки практических последствий применения алгоритмов машинного обучения

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-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.	Знать (З4): основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения	Не знает основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения	Знает на низком уровне основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения	Знает на среднем уровне основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения	Знает в совершенстве основные классы практических задач, решаемых методами машинного обучения
		Уметь (У4): выполняет поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Не умеет выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на низком уровне выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на среднем уровне выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет в совершенстве выбирать выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах
		Владеть (В4): навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.	Не владеет навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.	Владеет на низком уровне навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.	Владеет на среднем уровне навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.	Владеет в совершенстве навыками систематизации информации для анализа проблемных ситуаций.
	УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать (З5): теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Не знает теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает на низком уровне теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает на среднем уровне теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает в совершенстве теоретические основы функционирования 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
		Уметь (У5): оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности и формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Не умеет оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет на низком уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет на среднем уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет в совершенстве выбирать оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы
		Владеть (В5): методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Не владеет методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на низком уровне методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на среднем уровне методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет в совершенстве методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач
	УК-1.6 Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты.	Знать (З6): базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования	Не знает базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования	Знает на низком уровне базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования	Знает на среднем уровне базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования	Знает в совершенстве базовые понятия анализа данных и машинного обучения и области их использования
		Уметь (У6): разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты	Не умеет разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты	Умеет на низком уровне разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты	Умеет на среднем уровне разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты	Умеет в совершенстве разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и критически анализировать полученные результаты



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 (В6): навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения	Не владеет навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения
	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знать (З7): основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Не знает основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает на низком уровне основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает на среднем уровне основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает в совершенстве основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.

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
		Уметь (У7): применяет на практике методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Не умеет применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет на низком уровне применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет на среднем уровне применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет в совершенстве выбирать применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.
		Владеть (В7): основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Не владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет на низком уровне основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет на среднем уровне основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет в совершенстве основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации

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-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З8): основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Не знает основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает на низком уровне основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает на среднем уровне основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает в совершенстве основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации
		Уметь (У8): формулирует и решает задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использует методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Не умеет правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет на низком уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет на среднем уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет в совершенстве выбирать правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.
		Владеть (В8): методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Не владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет на низком уровне методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет на среднем уровне методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет в совершенстве методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве

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-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать (З9): классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Не знает классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает на низком уровне классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает на среднем уровне классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает в совершенстве классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса
		Уметь (У9): строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов	Не умеет строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов	Умеет на низком уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов	Умеет на среднем уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов	Умеет в совершенстве строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, глубокую сверточную сеть, систему распознавания образов

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
ПКС-3		Владеть (В9): навыками решения задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	Не умеет строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет на низком уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет на среднем уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет в совершенстве выбирать строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов
		ПКС-3.3 Владеет навыками построения инженерно-геологической и гидрогеологической модели изучаемых объектов.	Знать (З10): методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Не знает методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Знает на низком уровне методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Знает на среднем уровне методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач
		Уметь (У10): использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Не умеет использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Умеет на низком уровне использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Умеет на среднем уровне использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Умеет в совершенстве использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач
		Владеть (В10): навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Не владеет навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Владеет на низком уровне навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Владеет на среднем уровне навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач	Владеет в совершенстве навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

№ 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	Крамер, Гаральд Математические методы статистики / Гаральд Крамер; пер.: А. С. Мониин, А. А. Петров; ред. А. Н. Колмогорова. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 648 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/92046.html">http://www.iprbookshop.ru/92046.html</a>	ЭР	25	100%	+
2	Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 270 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/105021.html">http://www.iprbookshop.ru/105021.html</a>	ЭР	25	100	+
3	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли. - Python и анализ данных, 2024-10-28. - Саратов: Профобразование, 2019. - 482 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>	ЭР	25	100	+
4	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 358 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/105836">https://e.lanbook.com/book/105836</a>	ЭР	25	100	+
5	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 436 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/131686">https://e.lanbook.com/book/131686</a>	ЭР	25	100	+

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