Документ подписан простой электронной подписью

Информация о МИННИЕТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич Федеральное государственное бюджетное Должность: и.о. ректора образовательное учреждение высшего образования Дата подписания: 08.05.2024 15-7-70 МЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН С.К.Туренко

«<u>31</u>» <u>августа</u> 20<u>21</u> г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

специализации:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Геофизические методы исследования скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, Геофизические методы исследования скважин к результатам освоения дисциплины «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 1 от «30»

августа 2021 г.

Заведующий

кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ

«30» августа 2021 г.

C.K

С.К. Туренко

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 Б1.В.ДВ.06.02.02 «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/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование	Код и наименование	Код и наименование результата обучения			
компетенции	индикатора достижения компетенции (ИДК)	по дисциплине			

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию интеллектуального анализа д машинного обучения 1.1 знает основные методы интеллектуального анализа д машинного обучения 1.2 находит, собирает и хран объемы данных 1.2 находит, собирает и хран объемы данных 1.3 владеет профессионального подхода, данных и машинного обучения 1.3 владеет профессионального данных и машинного обучения	
анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации терминологией в области бол (задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	
ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий проблемной ситуации (задачи), разрабатывает 1.2 находит, собирает и хран объемы данных объемы данных 1.3 владеет профессионального обучен данных и машинного обучен	ит бош шие
системного подхода, вырабатывать стратегию действий Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации терминологией в области бол (задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	пит болгиние
вырабатывать стратегию действий варианты решения проблемной ситуации терминологией в области бол (задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	ин оольшис
действий проблемной ситуации терминологией в области бол (задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	
(задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	ой
(задачи), разрабатывает данных и машинного обучен	льших
алгоритмы их реализации.	
УК-1.2. Определяет и 2.1 знает основные принципы	ы поиска
оценивает практические сбора, очистки, хранения, об	· ·
	•
последствия возможных анализа и визуализации данн	
решений задачи. 2.2 применяет модели машин	
обучения для решения практ	
задач в области предоставлен	R ИН
финансовых услуг	
2.3 владеет базовыми поняти	иями анапиза
данных и машинного обучен	
области их использования	ии и эпцтв
УК-1.3. Осуществляет 3.1 знает основные классы п	
систематизацию информации задач в области экономики, у	
различных типов для анализа финансов, решаемых метода	МИ
проблемных ситуаций. машинного обучения	
Вырабатывает стратегию 3.2 выполняет поиск научно-	-технической
действий для построения информации в глобальных	
алгоритмов решения информационных ресурсах	
	-
поставленных задач. 3.3 владеет методами теории	4
искусственного интеллекта	
УК-1.4. Владеет навыками 4.1 знает теоретические осно	ОВЫ
программирования функционирования систем	
разработанных алгоритмов и искусственного интеллекта	
критического анализа 4.2 оценивает возможности и	применения
полученных результатов. систем искусственного интел	
аналитической деятельности	
формулирует цели и задачи в	
интеллектуальной информац	ионнои
системы	
4.3 владеет методами исполн	ьзования
искусственного интеллекта с	связанными с
решением исследовательских	х задач
УК-2. Способен управлять УК-2.1. Формулирует в 1.1 знает основные понятия,	
проектом на всех этапах рамках поставленной цели связь с работами в области по	
его жизненного цикла проекта совокупность мышления, тенденции развит	
взаимосвязанных задач, перспективы исследований и	
обеспечивающих ее области искусственного инте	
достижение. Определяет сферы и пути внедрения полу	
ожидаемые результаты результатов; необходимый по	онятийный и
решения выделенных задач. математический аппарат.	
1.2 применяет на практике м	методы
проектирования, разработки,	
и программной реализации о	
компонентов интеллектуальн	
1.3 владеет основными метод	
представления знаний и форм	
баз знаний, машинного обуче	
эвристического поиска, а так	
решения практических задач	разработки и
реализации баз знаний и алго	
интеллектуальной обработки	
УК-2.2. Проектирует 2.1 знает основные классы	1 T
решение конкретной задачи интеллектуальных информац	пионнгту
проекта, выбирая систем, ключевые направлен	ых
оптимальный способ ее применения интеллектуальны	U
	й при анализе

	и имеющихся ресурсов и	2.2 формулирует и решает задачи (в том
	ограничений	числе прикладные) средствами
		искусственного интеллекта, использует
		методы искусственного интеллекта для
		решения прикладных задач.
		2.3 владеет методами теории
		искусственного интеллекта для решения
		задач ориентирования в современном
		информационном пространстве
	УК-2.3. Решает конкретные	3.1 знает классификацию видов и
	задач проекта заявленного	архитектур искусственных нейронных
	качества и за установленное	сетей (НС), алгоритмы обучения НС,
	время	основные прикладные проблемы,
	1	решаемые с помощью НС, принципы
		построения ассоциативной памяти,
		теорию адаптивного резонанса
		3.2 строит и обучает многослойную
		нейронную сеть на основе персептронов,
		глубокую сверточную сеть, систему
		распознавания образов
		3.3 владеет навыками решением задач
		прогнозирования поведения временных
		рядов с использованием НС, решением
		задач распознавания с использованием
		HC
ПКС-3 Способен	ПКС-3.3 Владеет навыками	3.1использует методы искусственного
моделировать	построения инженерно-	интеллекта для решения прикладных
гидрогеологические и	геологической и	задач
инженерно-геологические	гидрогеологической модели	
процессы и явления	изучаемых объектов.	

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

		Аудиторн	ные занятия / кон	тактная работа,		Форма
Форма	Курс/		час.		Самостоятельная	·
обучения	семестр	Лекции	Практические	Лабораторные	работа, час.	промежуточной аттестации
		лскции	занятия	занятия		аттестации
очная	3/6	18	34	-	56	зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№	Стр	уктура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			CPC,	Bce	Код	Оценочные
п/п	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.	час.	го, час.	идк	средства ¹
1	1	Введение	2	6	-	6	14	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3.	Коллоквиу м, Работа на практическ их занятиях
2	2	Алгоритмы машинного обучения	8	12	-	22	42	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Коллоквиу м, Работа на

								УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС- 3.3	практическ их занятиях
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	8	16	-	28	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС- 3.3	Коллоквиу м, Работа на практическ их занятиях
6	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
		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 задача 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. Продвинутые 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

No/	Haven nearest street	O	Объем, час.		Tayo zamyyy
№ п/п	п Номер раздела дисциплины		ЗФО	ОЗФО	Тема лекции
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

20 /		Объем, час.		ac.		
№ п/п	Номер раздела дисциплины	ОФО	3ФО	ОЗФО	Наименование лабораторной работы	
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 Pyhton	
6	2	2	-	-	Регрессионные модели	
7	2	2			Анализ неструктурированных данных	
8	2	2			Операционадизация 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

№	Номер раздела	O	бъем, ча	ac.	Тема	Вид СРС
п/п	дисциплины	ОФО	3ФО	ОЗФО	1 Civit	Вид СТС
1	1	2	-	-	Введение	Подготовка к лабораторным работам
2	2	20	-	-	Алгоритмы машинного	Подготовка к

					обучения	лабораторным работам
3	3	22		_	Вопросы искусственного	Подготовка к
	3	22			интеллекта	лабораторным работам
5	1-3	12			Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к
3	1-3	12	-	-		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 текущ	ая аттестация	
	Работа на лабораторных работах	0-10
	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущ	ая аттестация	
	Работа на лабораторных работах	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущ	ая аттестация	
	Работа на лабораторных работах	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

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 (перечислить):
 - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ http://elib.tyuiu.ru/

- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ http://bibl.rusoil.net
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» http://lib.ugtu.net/books
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» http://www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/
 - OOO «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com
- OOO «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»
 - OOO «РУНЭБ» http://elibrary.ru/
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://www.book.ru
 - Национальная электронная библиотека
- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.
 - Microsoft Windows;
 - Microsoft Office Professional Plus;
 - Python;
 - Anaconda;
 - -GIMP

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

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

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

Код, специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, Геофизические методы исследования скважин

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
УК-1.		1.1 знает основные	Не знает основные	Знает на низком	Знает на среднем	Знает в совершенстве
Способен		методы	методы	уровне основные	уровне основные	основные методы
осуществлять		интеллектуального	интеллектуального	методы	методы	интеллектуального
критический	УК-1.1. Анализирует	анализа данных и	анализа данных и	интеллектуального	интеллектуального	анализа данных и
анализ	проблемную	машинного обучения	машинного обучения	анализа данных и	анализа данных и	машинного обучения
проблемных	ситуацию (задачу) и			машинного обучения	машинного обучения	
ситуаций на	выделяет ее базовые	1.2 находит,	Не умеет находить,	Умеет на низком	Умеет на среднем	Умеет в
основе	составляющие.	собирает и хранит	собирать, и хранить,	уровне находить,	уровне находить,	совершенстве
системного	Рассматривает	большие объемы	большие объемы	собирать, и хранить,	собирать, и хранить,	выбирать находить,
подхода,	различные варианты	данных	данных	большие объемы	большие объемы	собирать, и хранить,
вырабатывать	решения проблемной			данных	данных	большие объемы
стратегию	ситуации (задачи),					данных
действий	разрабатывает	1.3 владеет	Не владеет	Владеет на низком	Владеет на среднем	Владеет в
	алгоритмы их	профессиональной	профессиональной	уровне	уровне	совершенстве
	реализации.	терминологией в	терминологией в	профессиональной	профессиональной	профессиональной
		области больших	области больших	терминологией в	терминологией в	терминологией в
		данных и машинного	данных и машинного	области больших	области больших	области больших
		обучения	обучения	данных и машинного	данных и машинного	данных и машинного
				обучения	обучения	обучения
	УК-1.2. Определяет и	2.1 знает основные	Не знает основные	Знает на низком	Знает на среднем	Знает в совершенстве
	оценивает	принципы поиска,	принципы поиска,	уровне основные	уровне основные	основные принципы
	практические	сбора, очистки,	сбора, очистки,	принципы поиска,	принципы поиска,	поиска, сбора,
	последствия	хранения, обработки,	хранения, обработки,	сбора, очистки,	сбора, очистки,	очистки, хранения,
	возможных решений	анализа и	анализа и	хранения, обработки,	хранения, обработки,	обработки, анализа и
	задачи.	визуализации данных	визуализации данных	анализа и	анализа и визуализации	визуализации данных
				визуализации данных	данных	

Код						
компетенции	индикатора достижения компетенции (ИДК)	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
		2.2 применяет 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 выбирать применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг
		2.3 владеет 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-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для	3.1 знает основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Не знает основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает на низком уровне основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает на среднем уровне основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает в совершенстве основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения
	анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	3.2 выполняет поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Не умеет выполнять поиск научнотехнической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на низком уровне выполнять поиск научнотехнической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на среднем уровне выполнять поиск научнотехнической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет в совершенстве выбирать выполнять поиск научнотехнической информации в глобальных информационных ресурсах
		3.3 владеет методами теории искусственного интеллекта	Не владеет Методами теории искусственного интеллекта	Владеет на низком уровне Методами теории искусственного интеллекта	Владеет на среднем уровне Методами теории искусственного интеллекта	Владеет в совершенстве Методами теории искусственного интеллекта

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора достижения компетенции (ИДК)	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
		4.1 знает 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
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	4.2 оценивает возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности и формулирует 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
		4.3 владеет 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

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
		1.1 знает основные	Не знает основные	Знает на низком	Знает на среднем	Знает в совершенстве
	УК-2.1. Формулирует	понятия, историю,	понятия, историю,	уровне основные	уровне основные	основные понятия,
	в рамках	связь с работами в	связь с работами в	понятия, историю,	понятия, историю,	историю, связь с
	поставленной цели	области психологии	области психологии	связь с работами в	связь с работами в	работами в области
	проекта	мышления,	мышления,	области психологии	области психологии	психологии
	совокупность	тенденции развития и	тенденции развития и	мышления,	мышления, тенденции	мышления,
	взаимосвязанных	перспективы	перспективы	тенденции развития и	развития и	тенденции развития и
	задач,	исследований и	исследований и	перспективы	перспективы	перспективы
	обеспечивающих ее	разработок в области	разработок в области	исследований и	исследований и	исследований и
	достижение.	искусственного	искусственного	разработок в области	разработок в области	разработок в области
	Определяет	интеллекта; сферы и	интеллекта; сферы и	искусственного	искусственного	искусственного
	ожидаемые	пути внедрения	пути внедрения	интеллекта; сферы и	интеллекта; сферы и	интеллекта; сферы и
	результаты решения	получаемых	получаемых	пути внедрения	пути внедрения	пути внедрения
	выделенных задач.	результатов;	результатов;	получаемых	получаемых	получаемых
		необходимый	необходимый	результатов;	результатов;	результатов;
		понятийный и	понятийный и	необходимый	необходимый	необходимый
		математический	математический	понятийный и	понятийный и	понятийный и
		аппарат.	аппарат.	математический	математический	математический
				аппарат.	аппарат.	аппарат.
		1.2 применяет на	Не умеет применять	Умеет на низком	Умеет на среднем	Умеет в
		практике методы	на практике - методы	уровне применять на	уровне применять на	совершенстве
		проектирования,	проектирования,	практике - методы	практике - методы	выбирать применять
		разработки,	разработки,	проектирования,	проектирования,	на практике - методы
		построения и	построения и	разработки,	разработки, построения	проектирования,
		программной	программной	построения и	и программной	разработки,
		реализации	реализации	программной	реализации отдельных	построения и
		отдельных	отдельных	реализации	компонентов	программной
		компонентов	компонентов	отдельных	интеллектуальных	реализации
		интеллектуальных	интеллектуальных	компонентов	систем.	отдельных
		систем.	систем.	интеллектуальных		компонентов
				систем.		интеллектуальных
						систем.

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
УК-2.		1.3 владеет	Не владеет	Владеет на низком	Владеет на среднем	Владеет в
Способен		основными методами	основными методами	уровне основными	уровне основными	совершенстве
управлять		представления	представления	методами	методами	основными методами
проектом на		знаний и	знаний и	представления	представления знаний	представления
всех этапах его		формирования баз	формирования баз	знаний и	и формирования баз	знаний и
жизненного		знаний, машинного	знаний, машинного	формирования баз	знаний, машинного	формирования баз
цикла		обучения,	обучения,	знаний, машинного	обучения,	знаний, машинного
		эвристического	эвристического	обучения,	эвристического поиска,	обучения,
		поиска, а также	поиска, а также	эвристического	а также навыками	эвристического
		навыками решения	навыками решения	поиска, а также	решения практических	поиска, а также
		практических задач	практических задач	навыками решения	задач разработки и	навыками решения
		разработки и	разработки и	практических задач	реализации баз знаний	практических задач
		реализации баз	реализации баз	разработки и	и алгоритмов	разработки и
		знаний и алгоритмов	знаний и алгоритмов	реализации баз	интеллектуальной	реализации баз
		интеллектуальной	интеллектуальной	знаний и алгоритмов	обработки информации	знаний и алгоритмов
		обработки	обработки	интеллектуальной		интеллектуальной
		информации	информации	обработки		обработки
				информации		информации
		2.1 знает основные	Не знает основные	Знает на низком	Знает на среднем	Знает в совершенстве
		классы	классы	уровне основные	уровне основные	основные классы
		интеллектуальных	интеллектуальных	классы	классы	интеллектуальных
	УК-2.2. Проектирует	информационных	информационных	интеллектуальных	интеллектуальных	информационных
	решение конкретной	систем, ключевые	систем, ключевые	информационных	информационных	систем, ключевые
	задачи проекта,	направления	направления	систем, ключевые	систем, ключевые	направления
	выбирая	применения	применения	направления	направления	применения
	оптимальный способ	интеллектуальных	интеллектуальных	применения	применения	интеллектуальных
	ее решения, исходя	информационных	информационных	интеллектуальных	интеллектуальных	информационных
	из действующих	технологий при	технологий при	информационных	информационных	технологий при
	правовых норм и	анализе бизнес-	анализе бизнес-	технологий при	технологий при	анализе бизнес-
	имеющихся ресурсов	информации	информации	анализе бизнес-	анализе бизнес-	информации
	и ограничений			информации	информации	

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
		2.2 формулирует и	Не умеет правильно	Умеет на низком	Умеет на среднем	Умеет в
		решает задачи (в том	формулировать и	уровне правильно	уровне правильно	совершенстве
		числе прикладные)	решать задачи (в том	формулировать и	формулировать и	выбирать правильно
		средствами	числе прикладные)	решать задачи (в том	решать задачи (в том	формулировать и
		искусственного	средствами	числе прикладные)	числе прикладные)	решать задачи (в том
		интеллекта,	искусственного	средствами	средствами	числе прикладные)
		использует методы	интеллекта,	искусственного	искусственного	средствами
		искусственного	использовать методы	интеллекта,	интеллекта,	искусственного
		интеллекта для	искусственного	использовать методы	использовать методы	интеллекта,
		решения прикладных	интеллекта для	искусственного	искусственного	использовать методы
		задач.	решения прикладных	интеллекта для	интеллекта для	искусственного
			задач.	решения прикладных	решения прикладных	интеллекта для
				задач.	задач.	решения прикладных
						задач.
		2.3 владеет методами	Не владеет Методами	Владеет на низком	Владеет на среднем	Владеет в
		теории	теории	уровне Методами	уровне Методами	совершенстве
		искусственного	искусственного	теории	теории искусственного	Методами теории
		интеллекта для	интеллекта для	искусственного	интеллекта для	искусственного
		решения задач	решения задач	интеллекта для	решения задач	интеллекта для
		ориентирования в	ориентирования в	решения задач	ориентирования в	решения задач
		современном	современном	ориентирования в	современном	ориентирования в
		информационном	информационном	современном	информационном	современном
		пространстве	пространстве	информационном	пространстве	информационном
				пространстве		пространстве

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
		3.1 знает	Не знает	Знает на низком	Знает на среднем	Знает в совершенстве
		классификацию	классификацию	уровне	уровне классификацию	классификацию
		видов и архитектур	видов и архитектур	классификацию	видов и архитектур	видов и архитектур
		искусственных	искусственных	видов и архитектур	искусственных	искусственных
	УК-2.3. Решает	нейронных сетей	нейронных сетей	искусственных	нейронных сетей (НС),	нейронных сетей
	конкретные задач	(НС), алгоритмы	(НС), алгоритмы	нейронных сетей	алгоритмы обучения	(НС), алгоритмы
	проекта заявленного	обучения НС,	обучения НС,	(НС), алгоритмы	НС, основные	обучения НС,
	качества и за	основные	основные	обучения НС,	прикладные проблемы,	основные
	установленное время	прикладные	прикладные	основные	решаемые с помощью	прикладные
		проблемы, решаемые	проблемы, решаемые	прикладные	НС, принципы	проблемы, решаемые
		с помощью НС,	с помощью НС,	проблемы, решаемые	построения	с помощью НС,
		принципы	принципы	с помощью НС,	ассоциативной памяти,	принципы
		построения	построения	принципы	теорию адаптивного	построения
		ассоциативной	ассоциативной	построения	резонанса	ассоциативной
		памяти, теорию	памяти, теорию	ассоциативной		памяти, теорию
		адаптивного	адаптивного	памяти, теорию		адаптивного
		резонанса	резонанса	адаптивного		резонанса
				резонанса		
		3.2 строит и обучает	Не умеет строить и	Умеет на низком	Умеет на среднем	Умеет в
		многослойную	обучать	уровне строить и	уровне строить и	совершенстве
		нейронную сеть на	многослойную	обучать	обучать многослойную	выбирать строить и
		основе персептронов,	нейронную сеть на	многослойную	нейронную сеть на	обучать
		глубокую	основе персептронов,	нейронную сеть на	основе персептронов,	многослойную
		сверточную сеть,	строить и обучать	основе персептронов,	строить и обучать	нейронную сеть на
		систему	глубокую	строить и обучать	глубокую сверточную	основе персептронов,
		распознавания	сверточную сеть,	глубокую	сеть, строить систему	строить и обучать
		образов	строить систему	сверточную сеть,	распознавания образов	глубокую
			распознавания	строить систему		сверточную сеть,
			образов	распознавания		строить систему
				образов		распознавания
						образов

Код	Код и наименование	Код и наименование		Критерии оценивани	я результатов обучения	
компетенции	индикатора	результата обучения	1-2	3	4	5
	достижения	по дисциплине				
	компетенции (ИДК)					
	УК-2.3. Решает	3.3 владеет навыками	Не владеет навыками	Владеет на низком	Владеет на среднем	Владеет в
	конкретные задач	решением задач	решением задач	уровне навыками	уровне навыками	совершенстве
	проекта заявленного	прогнозирования	прогнозирования	решением задач	решением задач	навыками решением
	качества и за	поведения	поведения	прогнозирования	прогнозирования	задач
	установленное время	временных рядов с	временных рядов с	поведения	поведения временных	прогнозирования
		использованием НС,	использованием НС,	временных рядов с	рядов с	поведения
		решением задач	решением задач	использованием НС,	использованием НС,	временных рядов с
		распознавания с	распознавания с	решением задач	решением задач	использованием НС,
		использованием НС	использованием НС	распознавания с	распознавания с	решением задач
				использованием НС	использованием НС	распознавания с
						использованием НС
		3.1использует	Не умеет	Умеет на низком	Умеет на среднем	Умеет в
		методы	использовать методы	уровне использовать	уровне использовать	совершенстве
ПКС-3	ПКС-3.3 Владеет	искусственного	искусственного	методы	методы искусственного	использовать методы
	навыками	интеллекта для	интеллекта для	искусственного	интеллекта для	искусственного
	построения	решения прикладных	решения прикладных	интеллекта для	решения прикладных	интеллекта для
	инженерно-	задач	задач	решения прикладных	задач	решения прикладных
	геологической и			задач		задач
	гидрогеологической					
	модели изучаемых					
	объектов.					

KAPTA

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Код, специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализации: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых,

Геофизические методы исследования скважин

	физические методы исследования скважин				
$N_{\underline{0}}$	Название учебного, учебно-	Количество	Контингент	Обеспеченность	Наличие
Π/Π	методического издания,	экземпляров	обучающихся,	обучающихся	
	автор, издательство, вид издания,	в БИК	использующих	литературой,	электронного
	год издания		указанную	%	варианта в
			литературу		ЭБС (+/-)
1	Крамер, Гаральд Математические методы статистики / Гаральд Крамер; пер.: А. С. Монин, А. А. Петров; ред. А. Н. Колмогорова Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований,	ЭР	25	100%	+
	2019 648 c. http://www.iprbookshop.ru/92046.html				
2	Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 270 с. http://www.iprbookshop.ru/105021.html	J.P.	25	100	+
3	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли Python и анализ данных, 2024-10-28 Саратов: Профобразование, 2019 482 с. http://www.iprbookshop.ru/88752.html	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. https://e.lanbook.com/book/105836	ac.	25	100	+
5	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-ДавидШ Москва: ДМК Пресс, 2019 436 с. https://e.lanbook.com/book/131686		25	100	+

Заведующий кафедрой ПГФ «30» августа 2021 г.

CMy

С.К. Туренко

«__» Д. Х. Каюкова
«__» 20_ г.
Connectano Me J. И. Curungeae

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

на 20 - 20 учебный год В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения): Дополнения и изменения внес: (должность, ученое звание, степень) (И.О. Фамилия) (подпись) Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры (наименование кафедры) Протокол от « » 20 г. N_2 . Заведующий кафедрой И.О. Фамилия СОГЛАСОВАНО: Заведующий выпускающей кафедрой

Руководитель образовательной программы

«_____» _____20__ г.

_____ И.О. Фамилия