


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 09:22:33  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 А.В. Кряхтунов

«30» 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

специальность: 21.05.04 Горное дело

направленность: Маркшейдерское дело


форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.04 Горное дело к результатам освоения дисциплины «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

М.А. Аханова, доцент, к.с.н.



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

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/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина 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/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: З1 основы разработки алгоритмов и их реализации
		Уметь: У1 анализировать проблемную

ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие
		Владеть: В1 навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: 32 практическое решение задач
		Уметь: У2 определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи
		Владеть: В2 навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: 33 алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников
		Уметь: У3 анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть: В3 навыками анализа информации, полученной из различных источников на основе алгоритмов машинного обучения
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать: 34 основы языка программирования и теорию алгоритмов
		Уметь: У4 анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
Владеть: В4 навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: 35 типовые задачи машинного обучения
		Уметь: У5 формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью
		Владеть: В5 навыками формализации и постановки задач машинного обучения
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 36 классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации
		Уметь: У6 выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В6 навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: 37 решение конкретных задач проекта
		Уметь: У7 решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
		Владеть: В7 навыками решения конкретных задач за установленное время
ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты	Знать: 38 алгоритмы машинного обучения, сферы применения технологий
		Уметь: У8 применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных
		Владеть: В8 навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения
	ПКС-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем	Знать: 39 технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения
		Уметь: У9 обрабатывать результаты исследования с использованием



1	1	Введение	2	6	8	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
2	2	Алгоритмы машинного обучения	6	12	26	44	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-6.1	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	8	14	26	48	ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
Итого:			16	32	60	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	1	2		8	11	УК-1.1 УК-1.2	Контрольн ая работа
2	2	Алгоритмы машинного обучения	3	2		44	49	УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Контрольн ая работа
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	2	2		44	48	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Контрольн ая работа
4	Зачет		-	-	-	4	4	-	-
Итого:			6	6		96	108	-	-

### Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

##### 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. 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	1	-	Введение
2	2	1	1	-	Алгоритмы классификации
3	2	1	1	-	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила
4	2	2	1	-	Методы прогнозирования численных признаков
5	2	2	-	-	Факторный анализ и сокращение размерности
6	3	2	1	-	Введение в искусственный интеллект
7	3	2	1	-	Обработка естественного языка
8	3	4	-	-	Представление знаний
Итого:		16	6	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	1	-	Жизненный цикл аналитики по методологии CRISP-DM.
2	1	3	0,5	-	Очистка и предобработка данных
3	2	1	0,5	-	Методы кластеризации и понижения размерности
4	2	1	0,5	-	Методы классификации. Naïve Bayes. Random Forest
5	2	2	0,5	-	Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Python
6	2	2	1	-	Регрессионные модели
7	2	2			Анализ неструктурированных данных
8	2	2			Операционализация моделей машинного обучения
9	2	2			XBoost
10	3	2	1	-	Web-scraping
11	3	3	0,5	-	Построение графа на примере Вконтакте.
12	3	3	-	-	Модель мешка слов для классификации
13	3	4	0,5		Тематическое моделирование
14	3	2			Классификация отзывов банка с SVM и логистической регрессией
Итого:		32	6	-	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	8	-	Введение	Подготовка к практическим занятиям
2	2	18	44	-	Алгоритмы машинного обучения	Подготовка к практическим занятиям
3	3	18	44	-	Вопросы искусственного интеллекта	Подготовка к практическим занятиям
4	1-3	20	-	-	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к коллоквиумам
5	1-3		4		Зачет	
Итого:		60	96	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля 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

Каждый обучающийся выполняет вариант задания, выданный преподавателем.

Работа должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1 интервал, 14-м шрифтом Times New Roman.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10, верхнее – 20, левое – 25 и нижнее – 20 мм.

Структура контрольной работы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список использованных источников.

Зачтённая контрольная работа может иметь замечания. Если работа не зачтена, обучающийся обязан предъявить её на повторную рецензию, устранив все замечания.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы включают следующие вопросы:

1. «Введение».
  - 1) Большие данные: основные понятия, характеристики.
  - 2) Жизненный цикл аналитики данных.
  - 3) Понятие интеллектуального анализа данных (DM). Требования, предъявляемые к новым знаниям.
  - 4) Задачи и стадии Data Mining.
  - 5) Сферы применения технологии интеллектуального анализа данных.
2. «Алгоритмы машинного обучения».
  - 1) Постановка задачи классификации и представление результатов.



- 2) Кластеризация. Алгоритм k-mens.
  - 3) Классификационные правила: деревья решений; методы построения деревьев решений.
  - 4) Логистическая регрессия.
  - 5) Основные понятия ассоциативных правил, алгоритм Apriori.
3. «Вопросы искусственного интеллекта».
    - 1) Философские основы искусственного интеллекта.
    - 2) История искусственного интеллекта.
    - 3) Основы лингвистики (токенизация, морфология, выделение частей речи).
    - 4) Парсинг (анализ интересов и зависимостей).
    - 5) Онтологии и графы знаний.

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

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Контрольная работа	0-40
2.	Зачет	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>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 (*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/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- ООО «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;
- Zoom.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, 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 практической 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 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

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	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: З1 основы разработки алгоритмов и их реализации	Не знает основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает на низком уровне основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает на среднем уровне основы разработки алгоритмов и их реализации	Знает в совершенстве основы разработки алгоритмов и их реализации
		Уметь: У1 анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Не умеет анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет на низком уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет на среднем уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие	Умеет в совершенстве анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие
		Владеть: В1 навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)	Не владеет навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет на низком уровне навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет на среднем уровне навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)	Владеет в совершенстве навыками применения алгоритмов машинного обучения для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: З2 практическое решение задач	Не знает практическое решение задач	Знает на низком уровне практическое решение задач	Знает на среднем уровне практическое решение задач	Знает в совершенстве практическое решение задач
		Уметь: У2 определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Не умеет определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет на низком уровне определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет на среднем уровне определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	Умеет в совершенстве определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи

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: В2 навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Не владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на низком уровне навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на среднем уровне навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет в совершенстве навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: З3 алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников	Не знает алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников	Знает на низком уровне алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников	Знает на среднем уровне алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников	Знает в совершенстве алгоритмы машинного обучения для анализа и группировки информации из различных источников
Уметь: У3 анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи		Не умеет анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет на низком уровне анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет на среднем уровне анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет в совершенстве анализировать информацию из различных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи	
Владеть: В3 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-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и	Знать: З4 основы языка программирования и теорию алгоритмов	Не знает основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает на низком уровне основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает на среднем уровне основы языка программирования и теорию алгоритмов	Знает в совершенстве основы языка программирования и теорию алгоритмов

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
	критически анализирует полученные результаты	Уметь: У4 анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Не умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет на низком уровне анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет на среднем уровне анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Умеет в совершенстве анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
		Владеть: В4 навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Не владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет на низком уровне навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет на среднем уровне навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Владеет в совершенстве навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: З5 типовые задачи машинного обучения	Не знает типовые задачи машинного обучения	Знает на низком уровне типовые задачи машинного обучения	Знает на среднем уровне типовые задачи машинного обучения	Знает в совершенстве типовые задачи машинного обучения
		Уметь: У5 формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью	Не умеет формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью	Умеет на низком уровне формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью	Умеет на среднем уровне формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью	Умеет в совершенстве формулировать задачи машинного обучения в соответствии с поставленной целью
		Владеть: В5 навыками формализации и постановки задач машинного обучения	Не владеет навыками формализации и постановки задач машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками формализации и постановки задач машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками формализации и постановки задач машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками формализации и постановки задач машинного обучения
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из	Знать: З6 классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации	Не знает классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации	Знает на низком уровне классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации	Знает на среднем уровне классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации	Знает в совершенстве классические алгоритмы машинного обучения и способы их реализации

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
	действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь: У6 выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на низком уровне выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на среднем уровне выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет в совершенстве выбирать оптимальные алгоритмы машинного обучения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В6 навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения	Не владеет навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками определения оптимальных алгоритмов машинного обучения
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З7 решение конкретных задач проекта	Не знает решение конкретных задач проекта	Знает на низком уровне решение конкретных задач проекта	Знает на среднем уровне решение конкретных задач проекта	Знает в совершенстве решение конкретных задач проекта
		Уметь: У7 решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Не умеет решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Умеет на низком уровне решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Умеет на среднем уровне решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Умеет в совершенстве решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
		Владеть: В7 навыками решения конкретных задач за установленное время	Не владеет навыками решения конкретных задач за установленное время	Владеет на низком уровне навыками решения конкретных задач за установленное время	Владеет на среднем уровне навыками решения конкретных задач за установленное время	Владеет в совершенстве навыками решения конкретных задач за установленное время
	ПКС-6	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты	Знать: З8 алгоритмы машинного обучения, сферы применения технологий	Не знает алгоритмы машинного обучения, сферы применения технологий	Знает на низком уровне алгоритмы машинного обучения, сферы применения технологий	Знает на среднем уровне алгоритмы машинного обучения, сферы применения технологий
Уметь: У8 применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных			Не умеет применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных	Умеет на низком уровне применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных	Умеет на среднем уровне применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных	Умеет в совершенстве применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных

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: В8 навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения	Не владеет навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения	Владеет на низком уровне навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения	Владеет на среднем уровне навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения	Владеет в совершенстве навыками обработки данных с использованием алгоритмов машинного обучения
ПКС-6.2. Обработывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем	Знать: З9 технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения	Не знает технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения	Знает на низком уровне технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения	Знает на среднем уровне технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения	Знает в совершенстве технику эксперимента с использованием алгоритмов машинного обучения	
	Уметь: У9 обрабатывать результаты исследования с использованием алгоритмов машинного обучения	Не умеет обрабатывать результаты исследования с использованием алгоритмов машинного обучения	Умеет на низком уровне обрабатывать результаты исследования с использованием алгоритмов машинного обучения	Умеет на среднем уровне обрабатывать результаты исследования с использованием алгоритмов машинного обучения	Умеет в совершенстве обрабатывать результаты исследования с использованием алгоритмов машинного обучения	
	Владеть: В9 способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Не владеет способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет на низком уровне способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет на среднем уровне способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	Владеет в совершенстве способами оценки степени достоверности результатов, построением вывода на основе результатов исследования	
ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ,	Знать: З10 физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Не знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает на низком уровне физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает на среднем уровне физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Знает в совершенстве физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	



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
	маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Уметь: У10 использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Не умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Умеет на низком уровне использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Умеет на среднем уровне использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач	Умеет в совершенстве использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач
		Владеть: В10 способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКС-7	ПКС-7.1. Использует современные методы исследований для внедрения в технологические процессы экономически-целесообразных нововведений, выбирает возможные направления инновационной деятельности на предприятиях горнодобывающего профиля	Знать: З11 основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает на низком уровне основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает на среднем уровне основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знает в совершенстве основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Уметь: У11 анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет на низком уровне анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет на среднем уровне анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет в совершенстве анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Владеть: В11 навыком анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не владеет навыком анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на низком уровне навыком анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на среднем уровне навыком анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет в совершенстве навыком анализировать основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли

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-7.2. Применяет технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Знать: З12 обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Не знает обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает на низком уровне обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает на среднем уровне обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знает в совершенстве обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
		Уметь: У12 дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Не умеет дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет на низком уровне дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет на среднем уровне дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет в совершенстве дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
		Владеть: В12 навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не владеет навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на низком уровне навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет на среднем уровне навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Владеет в совершенстве навыками критического оценивания направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли

## КАРТА

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

Дисциплина Машинное обучение и вопросы искусственного интеллектаКод, специальность 21.05.04 Горное делоНаправленность Маркшейдерское дело

№ 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. Монин, 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*	30	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*	30	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*	30	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*	30	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*	30	100	+

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ А.Л. Пимнев

(подпись)

« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П. *Солосовичева* *Али-Али* *Султанов*