

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный блок  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:16:09  
Уникальный программный ключ  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность/профиль:

Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства


форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» 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 поиск, критический анализ и	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных	Знать (З1): синтаксис и управляющие конструкции языка Python
		Уметь (У1): разрабатывать прикладные

синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	программы на языке программирования Python
		Владеть (В1): навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать (З2): основные стандартные модули и библиотеки в Python
		Уметь (У2): использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	Владеть (В2): технологиями поиска данных и оценки их качества
		Знать (З3): особенности разработки прикладных программ на языке Python
Уметь (У3): создавать собственные модули и импортировать их		
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Владеть (В3): практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных
		Знать (З4): специализированные библиотеки для анализа данных
		Уметь (У4): разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Владеть (В4): высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy, Pandas, SciPy) и специализированным ПО
		Знать (З5): методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.
		Уметь (У5): применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Владеть (В5): технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных
		Знать (З6) : знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.
		Уметь (У6): Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.
	Владеть (В6): способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.	ПКС-1 Способность
Знать (З7): технологические процессы нефтегазового производства		

осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	технологических процессах нефтегазового производства	Уметь (У7): осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них
		Владеть (В7): навыками выбора и систематизации технологических процессов
	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знать (З8): физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		Уметь (У8): Умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		Владеть (В8): физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Знать (З9): применяемые методы контроля производственных процессов
		Уметь (У9): применять современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов
		Владеть (В9): технологиями контроля производственных процессов

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных 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	16	30	-	62	зачет
заочная	3/5	6	8	-	90	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

##### 5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

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	2	-	6	6	8	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3.	Коллоквиум, Работа на лабораторных занятиях

								ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-1.4	
2	2	Алгоритмы машинного обучения	8	-	12	28	44	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-1.4	Коллоквиум, Работа на лабораторных занятиях
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	6	-	12	28	40	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-1.4	Коллоквиум, Работа на лабораторных занятиях
6	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			16		30	62	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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		25	28	УК-1.1. УК-1.2.	Контрольная работа
2	2	Алгоритмы машинного обучения	3	2		25	3	УК-1.3. УК-1.4.	Контрольная работа
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	2	4		30	36	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-1.4	Контрольная работа
4	Зачет		-	-	-	10	10	-	-
Итого:			6	8		90	108	-	-

### 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 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 вращение. 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	0,5	-	Введение
2	2	2	0,5	-	Алгоритмы классификации
3	2	2	0,5	-	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила
4	2	2	0,5	-	Методы прогнозирования численных признаков
5	2	2	1	-	Факторный анализ и сокращение размерности
6	3	2	1	-	Введение в искусственный интеллект
7	3	2	1	-	Обработка естественного языка
8	3	2	1	-	Представление знаний
Итого:		16	6	-	

#### Практические занятия

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены*

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	0,5	-	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	1	-	Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Python

6	2	2	0,5	-	Регрессионные модели
7	2	2	0,5		Анализ неструктурированных данных
8	2	2	1		Операционализация моделей машинного обучения
9	2	2	0,5		XBoost
10	3	2	0,5	-	Web-scraping
11	3	2	0,5	-	Построение графа на примере Вконтакте.
12	3	2	0,5	-	Модель мешка слов для классификации
13	3	4	0,5		Тематическое моделирование
14	3	2	0,5		Классификация отзывов банка с SVM и логистической регрессией
Итого:		30	8	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	25	-	Введение	Подготовка к лабораторным работам
2	2	24	25	-	Алгоритмы машинного обучения	Подготовка к лабораторным работам
3	3	24	20	-	Вопросы искусственного интеллекта	Подготовка к лабораторным работам
5	1-3	12	20	-	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к коллоквиумам
Итого:		62	90	-		

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 (лабораторные работы);
- индивидуальные задания (лабораторные 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 (*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

## 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 лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель лабораторных занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На лабораторных 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, направление подготовки/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1	Знать: З1 синтаксис и управляющие конструкции языка Python	Не знает синтаксис и управляющие конструкции языка Python	Знает на низком уровне синтаксис и управляющие конструкции языка Python	Знает на среднем уровне синтаксис и управляющие конструкции языка Python	Знает в совершенстве синтаксис и управляющие конструкции языка Python
	Уметь: У1 разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python	Не умеет разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python	Умеет на низком уровне разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python	Умеет на среднем уровне разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python	Умеет в совершенстве выбирать разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python
	Владеть: В1 навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)	Не владеет навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)	Владеет на низком уровне навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)	Владеет на среднем уровне навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)	Владеет в совершенстве навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами)

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Знать: З2 основные стандартные модули и библиотеки в Python	Не знает основные стандартные модули и библиотеки в Python	Знает на низком уровне основные стандартные модули и библиотеки в Python	Знает на среднем уровне основные стандартные модули и библиотеки в Python	Знает в совершенстве основные стандартные модули и библиотеки в Python
	Уметь: У2 использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты	Не умеет использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты	Умеет на низком уровне использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты	Умеет на среднем уровне использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты	Умеет в совершенстве выбирать использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты
	Владеть: В2 технологиями поиска данных и оценки их качества	Не владеет технологиями поиска данных и оценки их качества	Владеет на низком уровне технологиями поиска данных и оценки их качества	Владеет на среднем уровне технологиями поиска данных и оценки их качества	Владеет в совершенстве технологиями поиска данных и оценки их качества
	Знать: З3 особенности разработки прикладных программ на языке Python	Не знает особенности разработки прикладных программ на языке Python	Знает на низком уровне особенности разработки прикладных программ на языке Python	Знает на среднем уровне особенности разработки прикладных программ на языке Python	Знает в совершенстве особенности разработки прикладных программ на языке Python
	Уметь: У3 создавать собственные модули и импортировать их	Не умеет создавать собственные модули и импортировать их	Умеет на низком уровне создавать собственные модули и импортировать их	Умеет на среднем уровне создавать собственные модули и импортировать их	Умеет в совершенстве выбирать создавать собственные модули и импортировать их
	Владеть: В3 практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных	Не владеет практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных	Владеет на низком уровне практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных	Владеет на среднем уровне практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных	Владеет в совершенстве практическими навыками использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных
УК-2	Знать: З4 специализированные библиотеки для анализа данных	Не знает специализированные библиотеки для анализа данных	Знает на низком уровне специализированные библиотеки для анализа данных	Знает на среднем уровне специализированные библиотеки для анализа данных	Знает в совершенстве специализированные библиотеки для анализа данных

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У4 разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Не умеет разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет на низком уровне разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет на среднем уровне разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет в совершенстве выбирать разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python
	Владеть: В4 высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas, SciPy) и специализированным ПО	Не владеет высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas, SciPy) и специализированным ПО	Владеет на низком уровне высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas, SciPy) и специализированным ПО	Владеет на среднем уровне высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas, SciPy) и специализированным ПО	Владеет в совершенстве высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas, SciPy) и специализированным ПО
	Знать: З5 методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.	Не знает методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.	Знает на низком уровне методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.	Знает на среднем уровне методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.	Знает в совершенстве методы интеллектуального анализа данных, иметь представление о типах задач, имеющих отношение к анализу данных либо потенциал для решения с помощью указанных методов.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У5 применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных	Не умеет применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных	Умеет на низком уровне применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных	Умеет на среднем уровне применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных	Умеет в совершенстве выбирать применять методы интеллектуального анализа данных для задач в своей профессиональной области, проводить декомпозицию сложных задач на более простые и поддающиеся решению изученными методами, сопоставлять наборы данных, осуществлять различные типы анализа и прогноза с помощью методов интеллектуального анализа данных
	Владеть: В5 технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных	Не владеет технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных	Владеет на низком уровне технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных	Владеет на среднем уровне технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных	Владеет в совершенстве технологиями проектирования и разработки баз и хранилищ данных и использования обучающих наборов данных
	Знать: З6 знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.	Не знает знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.	Знает на низком уровне знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.	Знает на среднем уровне знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.	Знает в совершенстве знать способы сбора и анализа исходных данных для постановки задач, решаемых с помощью методов интеллектуального анализа данных.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У6 Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.	Не умеет Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.	Умеет на низком уровне Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.	Умеет на среднем уровне Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.	Умеет в совершенстве выбирать Понимать как изученные в курсе методы реализованы в используемом ПО.
	Владеть: В6 способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.	Не владеет способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.	Владеет на низком уровне способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.	Владеет на среднем уровне способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.	Владеет в совершенстве способами интеграции разнородных наборов данных в едином хранилище.
ПКС-1	Знать: технологические процессы нефтегазового производства (37)	Не знает технологические процессы нефтегазового производства	Демонстрирует отдельные знания по технологическим процессам нефтегазового производства	Демонстрирует достаточные знания по технологическим процессам нефтегазового производства	Демонстрирует исчерпывающие знания по технологическим процессам нефтегазового производства
	Уметь: осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них (У7)	Не умеет осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них	Умеет осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять выбор технологических процессов и осуществлять систематизацию информации о них
	Владеть: навыками выбора и систематизации технологических процессов (В7)	Не владеет навыками выбора и систематизации технологических процессов	Владеет определенными навыками выбора и систематизации технологических процессов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора и систематизации технологических процессов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора и систематизации технологических процессов



Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Знать (38): физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания по физико-математическому аппарату для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания физико-математическому аппарату для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания по физико-математическому аппарату для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Уметь (У8): Умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Владеть (В8): физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не владеет физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	В совершенстве владеет физико-математическим аппаратом для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Знать (39): применяемые методы контроля производственных процессов	Не знает применяемые методы контроля производственных процессов	Демонстрирует отдельные знания по применяемым методам контроля производственных процессов	Демонстрирует достаточные знания по применяемым методам контроля производственных процессов	Демонстрирует исчерпывающие знания по применяемым методам контроля производственных процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь (У9): применять современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов	Не умеет использовать современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов	Умеет применять современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов	Умеет применять современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет применять современное оборудование и материалы для обеспечения контроля производственных процессов
	Владеть (В9): технологиями контроля производственных процессов	Не технологиями контроля производственных процессов	Владеет технологиями контроля производственных процессов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет технологиями контроля производственных процессов	В совершенстве владеет технологиями контроля производственных процессов

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,


«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

№ 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-ДавидШ. - 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  
«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_

«30» 08 2021 г.

М.П.



*Д.Х. Каюкова*  
*Смирнов*