

Документ подписан простой электронной подписью
Информация об информации
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Библиотеки машинного обучения в Python

направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

направленность (профиль): **Искусственный интеллект и программирование**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Искусственный интеллект и программирование»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы

У. В. Лаптева

Рабочую программу разработал:

Т. В. Дубатовка, доцент кафедры КС _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: рассмотреть содержание, задачи и особенности использования библиотек Python в процессе анализа данных и разработки прикладных программных систем для решения задач машинного обучения языке Python.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение студентами основных библиотек для машинного обучения на языке Python;
- приобретение студентами практических навыков применения основных библиотек для машинного обучения на языке Python.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- базовых алгоритмов и структур данных;

умение:

- проводить формализацию знаний, анализ и синтез структур данных;

владение:

- базовых приемов написания программ на языке Python.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Базы данных», «Теория вероятностей и математическая статистика» и служит основой для освоения дисциплин Machine Learning & Artificial Intelligence.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение; разрабатывать, отлаживать программный код, проверять работоспособность и осуществлять рефакторинг программного кода	ПКС-1.1 Проектирует и разрабатывает программное обеспечение для систем искусственного интеллекта	Знать (З1) библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов
		Уметь (У1) применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач
	ПКС-1.2 Собирает требования к программному обеспечению, анализирует возможности реализации программным способом, готовит техническое задание на создание программной (интеллектуальной) системы, создаёт спецификации	Владеть (В1) навыком работы с фреймворками и библиотеками Python
		Знать (З2) источники требований к проектируемой системы
		Уметь (У2) собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы
		Владеть (В2) навыком анализа собранных данных с помощью библиотек Python
ПКС-7 Способен разрабатывать продукты и решения на основе данных, в том числе больших данных	ПКС-7.1 Проводит планирование, организацию аналитических работ и осуществляет разработку и решений с использованием технологий больших	Знать (З3) библиотеки Python по работе с большими данными
		Уметь (У3) разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData
		Владеть (В3) инструментальными средами разработки решений на основе анализа

	данных	данных
--	--------	--------

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	18	34	-	56	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины:

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Данные	2	5	-	8	13	31, 33, У1, У3, В1, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 1
2.	2.	Математика в Python	4	6	-	8	6	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 2
3.	3.	Машинное обучение	4	6	-	8	13	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 3
4.	4.	Автоматизация машинного обучения	4	6	-	8	12	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 4
5.	5.	Визуализация данных	2	5	-	8	8	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 5
6.	6.	Объяснение и исследование	2	6	-	8	6	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к собеседованию по разделу 6
7.	Зачет		-	-	-	8	36	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Вопросы к зачету
Итого:			18	34	-	56	108	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Данные.

Библиотеки для различных манипуляций с данными: Библиотека Python, которая предоставляет быстрые, гибкие и выразительные структуры данных. Аналитический движок для крупномасштабной обработки данных. Параллельные вычисления с планированием задач.

Раздел 2. Математика в Python.

Библиотеки для решения сложных математических выражений. Программное обеспечение с открытым исходным кодом для математики, естественных наук и инженерии. Модули для статистики, оптимизации, интеграции, линейной алгебры, преобразований Фурье, обработки сигналов и изображений, решателей ODE. Фундаментальный пакет для научных вычислений с использованием Python.

Раздел 3. Машинное обучение.

Библиотеки, предназначенные в первую очередь для построения нейронных сетей или для автоматизации процессов машинного обучения. Быстрая, высокопроизводительная платформа, основанная на древовидных структурах данных, используемая для ранжирования, классификации и многих других задач машинного обучения. Библиотека для использования памяти и загрузки / сохранения на диск. Статистическое моделирование и эконометрика на Python. Модуль веб-майнинга для Python с инструментами для очистки. Инструмент для создания высококачественных прогнозов для данных временных рядов.

Раздел 4. Автоматизация машинного обучения.

Библиотеки, которые в первую очередь предназначены для автоматизации процессов, связанных с машинным обучением. Автоматизированный инструмент для машинного обучения на Python. Библиотека для последовательного выстраивания автоматизации машинного обучения. Набор инструментов Python для выполнения оптимизации без использования градиентов. Программный фреймворк для автоматизации машинного обучения.

Раздел 5. Визуализация данных.

Библиотеки, которые выполняют функцию, связанную с визуализацией данных. Библиотека для визуализации и исследования данных. Комплексная библиотека для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python. Интерактивная библиотека построения графиков с открытым исходным кодом на основе браузера для Python. Высокоуровневый интерфейс для рисования привлекательных графиков. Визуализация в виде карты-листочка с помощью библиотеки folium. Система 2D визуализации для Jupyter, основанная на конструкторах графиков. Библиотека VisPy, которая использует вычислительную мощь современных графических процессоров (GPU) через библиотеку OpenGL для отображения очень больших наборов данных. Интерактивная библиотека визуализации для современных веб-браузеров. Библиотека статистической визуализации для Python.

Раздел 6. Объяснение и исследование.

Библиотеки для изучения и объяснения моделей или данных. Библиотеки для отладки / проверки классификаторов машинного обучения и объяснения их предсказаний/ прогнозов. Теоретико-игровой подход для объяснения результатов любой модели машинного обучения. Визуальный анализ и диагностические инструменты для облегчения выбора модели машинного обучения. Создание форм подробного HTML-отчёта, содержащего большую часть тех сведений об анализируемых данных, которые могут понадобиться для более углублённой работы с ними.

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	-	-	Pandas, Apache Spark, Dask
2.	2.	4	-	-	NumPy, SciPy, Theano
3	3	4	-	-	Scikit-Learn, TensorFlow, Keras, PyTorch, Caffe, XGBoost, LightGBM, Catboost, Dlib, Annoy, H2Oai, StatsModels, mlpack, Pattern, Prophet, NLTK
4.	4.	4	-	-	TPOT, auto-sklearn, scikit-optimize, Hyperopt-sklearn, SMAC-3, Nevergrad, Optuna,
5.	5.	2	-	-	Apache Superset, Matplotlib, Plotly, Seaborn, folium, Bqplot, VisPy, PyQtgraph, Bokeh, Altair, Gradio

6.	6.	2	-	-	eli5, LIME, SHAP, YellowBrick, pandas-profiling
Итого:		18	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1.	5	-	-	Pandas, Apache Spark, Dask
2.	2.	6	-	-	NumPy, SciPy, Theano
3	3	6	-	-	Scikit-Learn, TensorFlow, Keras, PyTorch, Caffe, XGBoost, LightGBM, Catboost, Dlib, Annoy, H2Oai, StatsModels, mlpack, Pattern, Prophet, NLTK
4.	4.	6	-	-	TPOT, auto-sklearn, scikit-optimize, Hyperopt-sklearn, SMAC-3, Nevergrad, Optuna,
5.	5.	5	-	-	Apache Superset, Matplotlib, Plotly, Seaborn, folium, Bqplot, VisPy, PyQtgraph, Bokeh, Altair, Gradio
6.	6.	6	-	-	eli5, LIME, SHAP, YellowBrick, pandas-profiling
Итого:		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1.	8	-	-	Pandas, Apache Spark, Dask	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
2.	2.	8	-	-	NumPy, SciPy, Theano	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
3	3	8	-	-	Scikit-Learn, TensorFlow, Keras, PyTorch, Caffe, XGBoost, LightGBM, Catboost, Dlib, Annoy, H2Oai, StatsModels, mlpack, Pattern, Prophet, NLTK	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
4.	4.	8	-	-	TPOT, auto-sklearn, scikit-optimize, Hyperopt-sklearn, SMAC-3, Nevergrad, Optuna,	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
5.	5.	8	-	-	Apache Superset, Matplotlib, Plotly, Seaborn, folium, Bqplot, VisPy, PyQtgraph, Bokeh, Altair, Gradio	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
6.	6.	8	-	-	eli5, LIME, SHAP, YellowBrick, pandas-profiling	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
7	1-6	8	-	-	Подготовка к зачёту и сдача зачёта	Изучение теоретического и практического материала по дисциплине
Итого:		56	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение и защита практических работ 1-2	0 – 15
2.	Собеседование по разделам 1-2	0 – 15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 текущая аттестация		
3.	Выполнение и защита практических работ 3-4	0 – 20
4.	Собеседование по разделам 3-4	0 – 20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 40
3 текущая аттестация		
5.	Выполнение и защита практических работ 5-6	0 – 15
6.	Собеседование по разделам 5-6	0 – 15
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 30
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.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 ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net/>;

- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
 - База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
 - ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
 - ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
 - ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
 - База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
 - ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
 - Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;
- Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

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

- Python;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Библиотеки машинного обучения в Python	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для практических проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 20 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт.,</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 226.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 510.</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Подготовка к занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по изучаемому разделу теории вероятностей и математической статистики.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

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 студента 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 студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Библиотеки машинного обучения в Python**

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

Код и наименование компетенции	Код, наименование (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1 Проектирует и разрабатывает программное обеспечение для систем искусственного интеллекта	Знать (З1) библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов	Не знает библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов	Знает на низком уровне библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов	Знает на среднем уровне библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов	Знает в совершенстве библиотеки Python по работе с данными, вычислениями, машинному обучению, визуализации результатов
		Уметь (У1) применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач	Не умеет применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач	Умеет на низком уровне применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач	Умеет на среднем уровне применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач	Умеет в совершенстве применять необходимые библиотеки Python, для решения профессиональных задач
		Владеть (В1) навыком работы с фреймворками и библиотеками Python	Не владеет навыком работы с фреймворками и библиотеками Python	Владеет на низком уровне навыком работы с фреймворками и библиотеками Python	Владеет на среднем уровне навыком работы с фреймворками и библиотеками Python	Владеет в совершенстве навыком работы с фреймворками и библиотеками Python
	ПКС-1.2 Собирает требования к программному обеспечению, анализирует возможности реализации программным способом, готовит техническое задание на создание	Знать (З2) источники требований к проектируемой системы	Не знает источники требований к проектируемой системы	Знает на низком уровне источники требований к проектируемой системы	Знает на среднем уровне источники требований к проектируемой системы	Знает в совершенстве источники требований к проектируемой системы
		Уметь (У2) собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы	Не умеет собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы	Умеет на низком уровне собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы	Умеет на среднем уровне собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы	Умеет в совершенстве собирать требования и определять их важность и чистоту для проектируемой системы
		Владеть (В2) навыком	Не владеет навыком	Владеет на низком	Владеет на среднем	Владеет в

	программной (интеллектуальной) системы, создаёт спецификации	анализа собранных данных с помощью библиотек Python	анализа собранных данных с помощью библиотек Python	уровне навыком анализа собранных данных с помощью библиотек Python	уровне навыком анализа собранных данных с помощью библиотек Python	совершенстве навыком анализа собранных данных с помощью библиотек Python
ПКС-7	ПКС-7.1 Проводит планирование, организацию аналитических работ и осуществляет разработку и решений с использованием технологий больших данных	Знать (ЗЗ) библиотеки Python по работе с большими данными	Не знает библиотеки Python по работе с большими данными	Знает на низком уровне библиотеки Python по работе с большими данными	Знает на среднем уровне библиотеки Python по работе с большими данными	Знает в совершенстве библиотеки Python по работе с большими данными
		Уметь (УЗ) разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData	Не умеет разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData	Умеет на низком уровне разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData	Умеет на среднем уровне разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData	Умеет в совершенстве разрабатывать приложения на основе библиотек работы с BigData
		Владеть (ВЗ) инструментальными средами разработки решений на основе анализа данных	Не владеет инструментальными средами разработки решений на основе анализа данных	Владеет на низком уровне инструментальными средами разработки решений на основе анализа данных	Владеет на среднем уровне инструментальными средами разработки решений на основе анализа данных	Владеет в совершенстве инструментальными средами разработки решений на основе анализа данных

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Библиотеки машинного обучения в Python**

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

№ 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	Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3 : учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа : БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179915 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
2	Араки, М. Манга: Машинное обучение / М. Араки ; перевод с японского А. С. Слащевой ; Ватари Макана. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 214 с. — ISBN 978-5-97060-830-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179473 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
3	Нуньес-Иглесиас, Х. Элегантный SciPy / Х. Нуньес-Иглесиас, в. д. Уолт, Х. Дэшноу. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-97060-600-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116124 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
4	Груздев, А. В. Изучаем Pandas / А. В. Груздев, М. Хейдт ; перевод с английского А. В. Груздева. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 700 с. — ISBN 978-5-97060-670-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131693 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
5	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82818 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
6	Лю, Ю. Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов : руководство / Ю. Лю ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-853-1. — Текст : электронный //	ЭР*	30	100%	+

Лань : электронно-библиотечная система. —				
URL: https://e.lanbook.com/book/179493 . —				
Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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