

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2024 10:35:38

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет искусственного интеллекта

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНСТРУМЕНТЫ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инструменты обработки и визуализации данных» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует NOT DEFINED. Дисциплина состоит из 6 разделов и 6 тем и направлена на изучение и получение теоретических знаний об инструментах визуализации данных и статистического обучения, приобретение практических навыков применения полученных теоретических знаний для решения задач профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является изучение основных подходов к визуализации данных, а также изучение инструментов и методов, посредством которых она может быть реализована. Задачами дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков для решения практических задач, связанных с применением интерактивных методов, направленных на выявление и оценку структуры и зависимостей в данных; применением инструментов для моделирования сложных наборов данных. 3. Получение знаний о методах визуализации многомерных данных и программных инструментах анализа данных, основанных на языке программирования R и программной библиотеке Pandas.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Инструменты обработки и визуализации данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	ПК-2.1 Демонстрирует навыки анализа данных с использованием статистических методов и инструментов, таких как Python, R, SQL, NoSQL; ПК-2.2 Владеет методами работы с различными алгоритмами машинного обучения и глубинного обучения для решения различных задач;
ПК-3	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы	ПК-3.1 Демонстрирует умение разрабатывать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением для обучения

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	обучения с подкреплением и системы автоматизированного принятия решений для создания интеллектуальных агентов и роботов	интеллектуальных агентов и роботов; ПК-3.2 Умеет интегрировать системы автоматизированного принятия решений в интеллектуальные агенты и роботы;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инструменты обработки и визуализации данных» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Инструменты обработки и визуализации данных».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Программирование на языке Python; Реляционные базы данных;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Практикум по программированию; NoSQL базы данных; Обработка сигналов; Онтология и графы знаний; Hadoop, SPARK; Анализ временных рядов; Методы оптимизации в ML;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	Искусственный интеллект и когнитивная психология; Программирование на языке Python;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); NoSQL базы данных; Нейронные сети; Онтология и графы знаний; Hadoop, SPARK; Обработка сигналов; Анализ временных рядов; Распознавание образов и компьютерное зрение; Обработка естественного языка и векторизация текста; Методы оптимизации в ML; Типовые задачи и

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<p><i>применение ИИ в лингвистике**;</i> <i>Типовые задачи и применение ИИ в финансах**;</i> <i>Практикум по программированию в лингвистике**;</i> <i>Практикум по программированию в финансах**;</i> <i>Нетиповые задачи ИИ в лингвистике**;</i> <i>Нетиповые задачи ИИ в финансах**;</i> Глубинное обучение;</p>
ПК-3	<p>Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы обучения с подкреплением и системы автоматизированного принятия решений для создания интеллектуальных агентов и роботов</p>		<p>Нейронные сети; Практикум по программированию; Обучение с подкреплением; Распознавание образов и компьютерное зрение; Обработка естественного языка и векторизация текста; <i>Типовые задачи и применение ИИ в лингвистике**;</i> <i>Типовые задачи и применение ИИ в финансах**;</i> <i>Нетиповые задачи ИИ в лингвистике**;</i> <i>Нетиповые задачи ИИ в финансах**;</i> Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная);</p>

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инструменты обработки и визуализации данных» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	48		48
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		16
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	69		69
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Алгоритмы без учителя, алгоритмы с учителем	1.1	Линейные методы: метод главных компонент обычный, двойной; метрическое многомерное масштабирование; ориентир в метрическом многомерном масштабировании (аппроксимация Нистрома); неотрицательная матричная факторизация. Нелинейные методы: кусочнолинейное представление; ISOMAP; локальные методы многомерного масштабирования; собственные карты Лапласа; связь со спектральной кластеризацией; стохастическое вложение соседей (с траспозированием); глубокие автокодировщики. Единая структура алгоритмов уменьшения размерности. Метод соседних компонент. Метод соответствующих компонент. Максимизация прибыли в выборе ближайшего соседа.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Ядерные методы и сенсорные сети	2.1	Ядерное выравнивание и изучение ядра с помощью полуопределённого программирования. Развёртывание максимальной дисперсии. Раскрашенное развёртывание максимальной дисперсии. Реализация графов и сенсорные сети. Разметка графов (Кластеризация, классификация). Кластеризация микрочипов. Поиск, ранжирование. Обработка изображений. Совместная фильтрация. Многозадачное обучение Выбор переменных и изучение словаря	ЛК, ЛР
Раздел 3	Статистическое обучение и язык R	3.1	Что такое статистическое обучение. Оценка точности модели. Введение в R	ЛК, ЛР
Раздел 4	Линейная регрессия и классификация	4.1	Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Другие соображения в модели регрессии. Сравнение линейной регрессии с алгоритмом K ближайших соседей. Обзор классификации. Почему не линейная регрессия. Логистическая регрессия. Линейный дискриминантный анализ. Сравнение методов классификации. Методы передискретизации. Кроссвалидация. Bootstrap. Линейный выбор модели и регуляризация. Выбор подмножества. Методы усадки. Методы уменьшения размерности. Соображения в больших размерностях.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Выход за пределы линейности	5.1	Полиномиальная регрессия. Степфункция. Базисные функции. Регрессионные сплайны. Сглаживание сплайнами. Локальная регрессия. Обобщенные аддитивные модели. Древовидные методы. Основы деревьев выбора. Бэггинг, случайные леса. Метод опорных векторов. Классификатор опорных векторов. Соотношение с логистической регрессией.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Заключение	6.1	Основные выводы по курсу	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 2 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Роберт И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R [Электронный ресурс] / И. Роберт, Кабаков, 2014. 588 с.
2. Мастицкий С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R [Электронный ресурс], 2015. 496 с.

Дополнительная литература:

1. Эрик Мэтиз Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, вебприложения. 3е изд. [Электронный ресурс] / Мэтиз Эрик, 2021. 512 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/elsevier/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Инструменты обработки и визуализации данных».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Инструменты обработки и визуализации данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Баум Валентина Владимировна <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	---

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	---------------------------

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	---------------------------