

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «01» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель: _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Интеллектуальные системы и технологии
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль/специализация): Технология программирования

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Липатова Светлана Валерьевна	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

-сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам инженерии знаний и нейроиформатики,

-дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта,

-дать представление о роли искусственного интеллекта и нейроиформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе,

-подготовить студентов к применению концепций интеллектуальных систем при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Эксплуатационная практика, Проектно-технологическая практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Сетевое программирование, Функциональное программирование, Обнаружение вторжений и защита информации, Методы машинного обучения, Администрирование информационных систем, Криптографические методы защиты информации, Преддипломная практика, Операционные системы, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Графический дизайн, Проектная деятельность, Разработка мобильных приложений, Инструментальные средства для визуального программирования, Программирование для Интернет, Высокопроизводительные вычисления, Программирование на языке Java, Открытые технологии разработки программного обеспечения, Объектно-ориентированное программирование, Системы реального времени, Компьютерная геометрия и графика, Методы программирования современных информационных систем, Базы данных, Web-технологии, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Представление знаний, Параллельное программирование, Методы и системы обработки больших данных, Системы принятия решений, Имитационное моделирование, Теория систем и системный анализ, Численные методы, Управление стартапами в технологическом предпринимательстве.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-3 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о двух подходах к построению интеллектуальных систем – логическом и нейрокибернетическом, эволюционном, - этапы построения экспертных систем, - языках программирования искусственного интеллекта; - о принципах использования генетических алгоритмов, - понятия генетических алгоритмов, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в различных методах представления знаний, - применять интеллектуальные прикладные системы, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования систем и библиотек искусственного интеллекта,
ПК-4 Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи машинного обучения и методы их решения, - знать виды машинного обучения и требования к ним, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами представления и обработки знаний, - навыками формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний, - методами машинного обучения.
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения моделей машинного обучения, - архитектуры нейронных сетей, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить, оценивать и использовать модели машинного обучения, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения моделей машинного обучения на базе open source библиотек;

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект							
Тема 1.1. История развития ИИ	5	1	0	0	1	4	Тестирование
Тема 1.2. Философия и	5	1	0	0	1	4	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
этические вопросы ИИ								
Раздел 2. Классическое машинное обучение								
Тема 2.1. Понятие и виды машинного обучения. Задачи машинного обучения.	3	1	0	0	1	2	Тестирование	
Тема 2.2. Особенности и сбора и обработки данных	10	2	0	4	2	4	Тестирование	
Тема 2.3. Обучение с учителем. Задача классификации и методы ее решения.	11	1	2	4	1	4	Тестирование	
Тема 2.4. Обучение с учителем. Задача регрессии и методы ее решения	11	1	2	4	1	4	Тестирование	
Тема 2.5. Обучение без учителя. Задача кластеризации и методы ее решения	10	1	1	4	1	4	Тестирование	
Тема 2.6. Обучение	11	1	2	4	1	4	Тестирование	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
без учителя. Задача ассоциации и методы ее решения							
Тема 2.7. Обучение без учителя. Задача уменьшения размерности и методы ее решения	9	1	2	2	1	4	Тестирование
Тема 2.8. Ансамблевые методы.	13	1	4	4	1	4	Тестирование
Раздел 3. Глубокое машинное обучение (искусственные нейронные сети)							
Тема 3.1. Основные понятия нейронных сетей	5	1	0	0	1	4	Тестирование
Тема 3.2. Многослойные нейронные сети	10	1	1	2	1	6	Тестирование
Тема 3.3. Сверточные нейронные сети	10	1	1	2	1	6	Тестирование
Тема 3.4. Рекуррентные нейронные сети	8	1	1	2	1	4	Тестирование
Тема 3.5. Автокодиров	6	1	1	0	1	4	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
щики								
Тема 3.6. Трансформеры	10	1	1	2	1	6	Тестирование	
Тема 3.7. Генеративно-состязательные сети	7	1	0	2	1	4	Тестирование	
Итого подлежит изучению	144	18	18	36	18	72		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект

Тема 1.1. История развития ИИ

Исторический аспект ИИ. Волны и зимы ИИ. Подходы к построению ИИ. Сильный и слабый ИИ.

Тема 1.2. Философские и этические вопросы ИИ

Возможность реализации сильного ИИ. Технологическая сингулярность. Этика ИИ.

Раздел 2. Классическое машинное обучение

Тема 2.1. Понятие и виды машинного обучения. Задачи машинного обучения.

Классическое и глубокое машинное обучение. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Классификация, регрессия, кластеризация, ассоциация, уменьшение размерности.

Тема 2.2. Особенности сбора и обработки данных

Ошибки сбора, визуализации данных. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Парадоксы обработки данных. Основные задачи предобработки данных: получение статистической информации о наборе, заполнение пропусков, выявление выбросов. Конструирование признаков в наборах данных. Нормализация данных. Обработка временных рядов.

Тема 2.3. Обучение с учителем. Задача классификации и методы ее решения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

Постановка задачи, метрики. Метод kNN, деревья решений, логистическая регрессия, SVM. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей классификации.

Тема 2.4. Обучение с учителем. Задача регрессии и методы ее решения

Постановка задачи, метрики. Виды регрессионных моделей. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей регрессии.

Тема 2.5. Обучение без учителя. Задача кластеризации и методы ее решения

Постановка задачи, метрики. Методы k-means, DBSCAN. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей кластеризации.

Тема 2.6. Обучение без учителя. Задача ассоциации и методы ее решения

Постановка задачи, метрики. Методы 1Rule, Apriori, FP-growth. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей ассоциации.

Тема 2.7. Обучение без учителя. Задача уменьшения размерности и методы ее решения

Постановка задачи, метрики. Методы PCA, tSNE, UMAP. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей уменьшения размерности.

Тема 2.8. Ансамблевые методы.

Стекинг. Беггинг. Бустинг.

Раздел 3. Глубокое машинное обучение (искусственные нейронные сети)

Тема 3.1. Основные понятия нейронных сетей

Понятие нейрона. Модель математического нейрона. Персептрон Розенблатта. Правила Хебба. Алгоритм обучения по дельта-правилу. Проблема «исключающего или». Обучение многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки. Классификация нейронных сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Проблемы недообучения и переобучения.

Тема 3.2. Многослойные нейронные сети

Полносвязные слои. Алгоритм обратного распространения ошибки и его модификации. Регуляризация. Область применения.

Тема 3.3. Сверточные нейронные сети

Операция свертки. Пуллинг. Паддинг. Обучение сверточных нейронных сетей. Область применения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

Тема 3.4. Рекуррентные нейронные сети

Виды рекуррентных нейронных сетей. LSTM. GRU. Двухнаправленные RNN. Проблемы обучения RNN.

Тема 3.5. Автокодировщики

Кодеры и декодеры. Виды автокодировщиков. DAE. CAE. VAE. Область применения.

Тема 3.6. Трансформеры

Архитектура трансформеров. Позиционное кодирование. Механизм внимания. GPT. BERT.

Тема 3.7. Генеративно-сопоставительные сети

Архитектура GAN. Виды НС для генерации изображений. Область применения.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Классическое машинное обучение

Тема 1.3. Обучение с учителем. Задача классификации и методы ее решения.

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какие данные требуются для задачи классификации?
- 2) Какие метрики используются для оценки классификационной модели?
- 3) Какое k рекомендуют использовать в задаче бинарной классификации?
- 4) Какие гиперпараметры у метода дерева решений?

Тема 1.4. Обучение с учителем. Задача регрессии и методы ее решения

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какого типа целевой столбец в задаче регрессии?
- 2) Какой бывает регрессия?
- 3) как выбирается вид регрессионной модели?
- 4) Как оценивается качество регрессионной модели?

Тема 1.5. Обучение без учителя. Задача кластеризации и методы ее решения

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какие данные используются в задаче кластеризации?
- 2) Какая идея используется в методе k-means для выделения кластеров?
- 3) Какая идея используется в методе DBSCAN для выделения кластеров?

Тема 1.6. Обучение без учителя. Задача ассоциации и методы ее решения

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какие данные используются в задаче ассоциации?
- 2) Какие метрики существуют для ассоциативной модели?

Тема 1.7. Обучение без учителя. Задача уменьшения размерности и методы ее решения

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Для чего используют методы уменьшения размерности?
- 2) Как выбирать количество компонент в методе PCA?

Тема 1.8. Ансамблевые методы.

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какие методы построения ансамблей бывают?
- 2) Чем отличаются стекинг, беггинг, бустинг?
- 3) Какие рекомендации существуют для построения ансамблевых моделей?

Раздел 2. Глубокое машинное обучение (искусственные нейронные сети)

Тема 2.2. Многослойные нейронные сети

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Когда появилась модель формального нейрона?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

- 2) Что из себя представляет полносвязный слой, в каких нейронных сетях он используется?
- 3) Проблемы обучения искусственных нейронных сетей?

Тема 2.3. Сверточные нейронные сети

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Что из себя представляет операция свертки?
- 2) Что такое пуллинг?
- 3) Что такое паддинг?
- 4) какие задачи решают сверточные нейронные сети?
- 5) как рассчитать размер выходного тензора после операции свертки?

Тема 2.4. Рекуррентные нейронные сети

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Какие задачи решают рекуррентные нейронные сети?
- 2) Какие виды рекуррентных нейронных сетей существуют?
- 3) Как обучаются рекуррентные нейронные сети?
- 4) Что значит затухающий и взрывающийся градиент?

Тема 2.5. Автокодировщики

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Из каких частей состоит автокодировщик?
- 2) Для чего используются автокодеры?
- 3) Какие виды автокодеров бывают?

Тема 2.6. Трансформеры

Вопросы к теме:

Очная форма

- 1) Из каких элементов состоят трансформеры?
- 2) Что из себя представляет позиционное кодирование?
- 3) Что такое механизм внимания?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Метод kNN, деревья решений

Цели: получение практических навыков анализа данных на языке Python с использованием библиотеки Pandas, Numpy, Sklearn, Seaborn, Matplotlib.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Sklearn, Seaborn, Matplotlib и др. загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу классификации, построить классификационные модели на основе методов логистической регрессии, деревьев решений, k-ближайших соседей, SVM, сравнить модели и сделать выводы о их применимости на практике.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Линейная регрессия

Цели: получение практических навыков построения и использования регрессионных моделей на языке Python с использованием библиотек Scikit-Learn и StatsModels.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Scikit-Learn, StatsModels, NumPy, Matplotlib и др. выполнить следующие задания: Парная регрессия: построить две реализации парной линейной регрессионной модели на базе 2 библиотек Scikit-Learn, StatsModels, сравнить и интерпретировать полученные результаты, входные данные рассчитать согласно варианту в таблице. Множественная регрессия: для своего варианта провести регрессионное моделирование (построить множественную регрессионную модель, ссылка для скачки данных на странице в разделе Data tables, выбрать не менее 50 строк): о выбрать выходную прогнозируемую переменную, о построить регрессионную модель со значимыми параметрами (оценить корреляции между факторам, последовательно добавлять факторы и сравнивать качество получаемых моделей, подобрать вид функции (визуальный анализ), оценить адекватность модели по статистическим показателям, каждый из этапов прокомментировать в отчете), о интерпретируете результаты моделирования (что значит полученная формула, какие переменные вносят больший вклад, что будет при изменении независимых переменных с зависимой), о прогнозировать новые значения с помощью построенной модели.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Методы k-means, DBSCAN

Цели: получение практических навыков анализа данных на языке Python с использованием библиотеки Pandas, Numpy, Sklearn, Seaborn, Matplotlib.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Sklearn, Seaborn, Matplotlib и др. загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу кластеризации, построить модели кластеризации, оценить их, выдвинуть гипотезы, которые объясняют полученные кластеры.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Методы APRIORI, FP-growth

Цели: получение практических навыков построения моделей ассоциации на языке Python

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу ассоциации, построить модели на основе методов APRIORI, FP-growth, сравнить модели и сделать выводы о их применимости на практике.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Методы PCA, t-SNE, UMAP

Цели: получение практических навыков построения моделей меньшей размерности на языке Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу уменьшения размерности, построить модели на основе методов PCA, t-SNE, UMAP, сравнить модели и сделать выводы о их применимости на практике.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Ансамбли

Цели: получение практических навыков построения и использования ансамблей на языке Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу классификации, построить различные ансамбли, сравнить модели и сделать выводы о их применимости на практике.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Перцептроны

Цели: получение практических навыков программирования нейронных сетей на языке Python с использованием библиотеки PyTorch.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку PyTorch построить многослойную нейронную сеть по варианту и использовать для получения результата. Работа заключается в: • Загрузке / генерации данных для обучения НС; • Построения НС; • Обучения НС; • Проверки НС на тестовых данных; • Визуализация результата.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Сверточные нейронные сети

Цели: получение практических навыков программирования нейронных сетей на языке Python с использованием библиотеки PyTorch.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку PyTorch построить сверточную нейронную сеть по варианту и использовать для получения результата. Работа заключается в: • Загрузке / генерации данных для обучения НС; • Построения НС; • Обучения НС; • Проверки НС на тестовых данных; • Визуализация результата.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Рекуррентные нейронные сети

Цели: получение практических навыков программирования нейронных сетей на языке Python с использованием библиотеки PyTorch

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку PyTorch построить рекуррентную нейронную сеть по варианту и использовать для получения результата. Работа заключается в: • Загрузке / генерации данных для обучения НС; • Построения НС; • Обучения НС; • Проверки НС на тестовых данных; • Визуализация результата.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Трансформеры

Цели: получение практических навыков в области работы с нейросетевыми моделями на языке Python с использованием библиотеки Transforms

Содержание: Лабораторная работа Тема: использование и исследование готовых нейросетевых моделей Цель работы: получение практических навыков в области работы с нейросетевыми моделями на языке Python с использованием библиотеки Transforms. Задание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Transforms и др. и готовые модели с ресурса <https://huggingface.co/models> выполните следующие задания: 1 Выберите не менее 3 подходящих моделей для вашего варианта, которые являются трансформерами 2 Используйте их для решения задачи, опишите полученные конвейеры машинного обучения (pipeline) 3 Проведите сравнительный анализ, используя соответствующие метрики (подходящие для задачи) 4 Сделайте выводы о возможности применения моделей для практической задачи 5 Опишите варианты улучшения решений

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Генеративные модели

Цели: получение практических навыков в области работы с нейросетевыми моделями на языке Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Transforms и др. и готовые модели с ресурса <https://huggingface.co/models> выполните следующие задания: 1 Выберите не менее 3 подходящих моделей для вашего варианта, которые являются генеративными 2 Используйте их для решения задачи, опишите полученные конвейеры машинного обучения (pipeline) 3 Проведите сравнительный анализ, используя соответствующие метрики (подходящие для задачи) 4 Сделайте выводы о возможности применения моделей для практической задачи 5 Опишите варианты улучшения решений

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

Предобработка данных

Цели: получение практических навыков работы с библиотеками для работы с данными (предварительного анализа данных) на языке Python.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook или его альтернативу, язык программирования Python, библиотеки OS, IO, Pandas, Pandas-Profiling, AutoViz, нужно сделать следующее: 1) загрузить набор данных согласно варианту; 2) получить информацию о наборе данных и данные из набора; 3) обработать пустые значения и дубликаты (при отсутствии таких создать второй набор, в котором удалить и продублировать часть данных и выполнить эту часть задания с ним); 4) провести конструирование признаков набора данных, используя различные способы изменения состава столбцов (сделать не менее 3 разных наборов с разным составом признаков, вставить объяснения, почему появились или были удалены признаки); 5) сгенерировать новый набор данных, часть данных в котором будет из первого набора, и выполнить все возможные операции объединения данных и заполнения наборов данными с учётом другого набора; 6) выполнить не менее 5 различных операций группировки и агрегации(использовать разные методы); 7) придумать новые признаки в наборе (не менее 3); 8) в одном из новых наборов данных создать составной индекс; 9) найти категориальные признаки и произвести их кодирование (не менее чем 2 способами); 10) получить статистический данных о наборе; 11) построить по одному из полей исходного набора

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

гистограмму, диаграммы рассеивания, диаграмму «ящиков с усиками», используя библиотеку Pandas;

Результаты: Код, отчет

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511368&idb=0

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Какие основные подходы для построения систем ИИ используются?
2. Что подразумевают под технологической сингулярностью?
3. Чем отличается сильный ИИ от слабого?
4. В чем состоит идея мысленного эксперимента "Китайская комната"?
5. Какие основные требования идеи реализуются для этичного ИИ?
6. В чем отличия глубокого машинного обучения от других видов машинного обучения?
7. Как определить качество данных для модели машинного обучения?
8. Какие данные требуется подготовить для построения классификационной модели?
9. Какие виды регрессии бывают?
10. Чем отличается кластеризация от классификации?
11. К каким данным можно применять методы поиска ассоциаций (правил)?
12. Какие виды методов уменьшения размерностей известны?
13. Чем отличаются беггинг, бустинг и стэкинг?
14. Опишите модель формального нейрона.
15. Как используется градиент в обучении нейронных сетей?
16. Какие методы контроля процесса обучения используются?
17. Как выполняется оператор свертки?
18. Как обучаются рекуррентные нейронные сети?
19. Какие существуют виды автокодировщиков?
20. В чем заключается идея механизма внимания?
21. Как строится архитектура GAN?

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект			
Тема 1.1. История развития ИИ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Философские и этические вопросы ИИ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Классическое машинное обучение			
Тема 2.1. Понятие и виды машинного обучения. Задачи машинного обучения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Особенности сбора и обработки данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Обучение с учителем. Задача классификации и методы ее решения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Обучение с учителем. Задача регрессии и методы ее решения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Обучение без учителя. Задача кластеризации и методы ее решения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.6. Обучение без учителя. Задача ассоциации и методы ее решения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.7. Обучение без учителя. Задача уменьшения размерности	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	4	Вопросы к экзамену, Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
и методы ее решения	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.8. Ансамблевые методы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 3. Глубокое машинное обучение (искусственные нейронные сети)			
Тема 3.1. Основные понятия нейронных сетей	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.2. Многослойные нейронные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.3. Сверточные нейронные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.4. Рекуррентные нейронные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.5. Автокодировщики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.6. Трансформеры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.7. Генеративно-состязательные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Смагин А. А. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для вузов / А. А. Смагин, С. В. Липатова, А. С. Мельниченко ; УлГУ, Фак. математики и информ. технологий, Каф. телекоммуникац. технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,45 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/683>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1219

2. Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы : учебное пособие / М. С. Тарков ; М. С. Тарков. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 170 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 28.07.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97551.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-0664-5. / .— ISBN 0_155068

3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн ; Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 116 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 09.10.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100056.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7638-4043-8. / .— ISBN 0_156245

дополнительная

1. Тюгашев, А. А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев ; А. А. Тюгашев. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 270 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105021.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7964-2293-9. / .— ISBN 0_158577

2. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков ; В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. - Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. - 291 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 27.10.2025. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/106120.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9795-1712-4. / .— ISBN 0_159364

3. Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

обучения : практическое пособие / С. Рашка ; Рашка С. - Москва : ДМК-пресс, 2017. - 418 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-97060-409-0. / .— ISBN 0_253784

4. Анализ данных : Учебник Для академического бакалавриата / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, Т.А. Дуброва [и др.] ; под ред. Мхитаряна В.С. - Москва : Юрайт, 2019. - 490 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/432178> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00616-2 : 1119.00. / .— ISBN 0_276750

учебно-методическая

1. Липатова С. В. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплинам «Интеллектуальные информационные системы», «Системы искусственного интеллекта» и «Интеллектуальные системы и технологии» для студентов направлений 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы», 09.03.03 « Прикладная информатика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / С. В. Липатова. - 2022. - 142 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13456>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_476076.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Python IDLE

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат технических наук, Доцент	Липатова Светлана Валерьевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО