

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Нейронные сети и их приложения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.п.н, Доцент, Есин Р.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В рамках дисциплины рассматривается применение нейросетей для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа текстов. Вы узнаете, как устроена модель искусственного нейрона и нейронной сети, а также как обучать нейронную сеть решать задачи анализа данных. Будут рассмотрены популярные в настоящее время архитектуры нейронных сетей: сверточные, сети долго-краткосрочной памяти (LSTM) и управляемые рекуррентные блоки (GRU).

В рамках дисциплины студенты узнают, как использовать глубокие нейронные сети для классификации изображений, сегментации и обнаружения объектов. Рассмотрят особый тип архитектуры нейронной сети, пригодный для анализа изображений - сверточная нейронная сеть. Обучающимся предоставляется возможность получить комплексное всестороннее представление о предварительно обученных нейронных сетях для анализа изображений.

Дисциплина знакомит студентов с современными методами обработки естественного языка, основанными на глубоких нейронных сетях и машинном обучении. Рассматриваются задачи классификации текста, автоматической генерации текста с использованием рекуррентных нейронных сетей, включая LSTM и GRU, одномерных сверточных сетей, а также сетей с архитектурой Transformer.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучить базовые архитектуры нейронных сетей для решения задач анализа табличных данных, компьютерного зрения и обработки естественного языка.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.	
ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	Знать методы обучения нейронных сетей Реализовывать методы обучения нейронных сетей Владеть программными средствами реализации обучения нейронных сетей на языке Python
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	Знать основные архитектуры нейронных сетей Уметь подбирать оптимальную архитектуру нейронной сети под поставленную задачу Владеть программными средствами реализации различных архитектур нейронных сетей в Python

ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами	Знать основные теоремы для реализации обучения нейронных сетей
основополагающих математических дисциплин;	Уметь подбирать оптимальные параметры нейронных сетей Владеть основными понятиями и результатами и теории нейронных сетей
ПК-4: Способен проводить анализ результатов моделирования, принимать решения на основе полученных результатов.	
ПК-4.1: Знать теоретические основы моделирования процессов и систем.	Знать теоретические основы построения нейронных сетей Уметь реализовывать процедуру обучения нейронной сети на основе имеющихся данных
ПК-4.2: Уметь применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования.	Знать метрики качества для нейронных сетей Уметь вычислять метрики качества нейронных сетей Владеть методами анализа процесса обучения нейронных сетей
ПК-4.3: Владеть методами математического и физического моделирования; навыками построения соответствующей процессу математической модели.	Знать библиотеки для построения нейронных сетей в Python Уметь реализовывать процедуру построения и обучения нейронных сетей в Python Владеть способами повышения качества работы нейронных сетей в Python

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы программирования нейронных сетей									
	1. Основы программирования нейронных сетей	4							
	2. Библиотеки для обучения нейронных сетей			2					
	3. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети.			2					
	4. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение.			2					
	5. Распознавание предметов одежды. Анализ качества обучения нейронной сети.			2					
	6. Основы программирования нейронных сетей							20	
2. Обучение искусственной нейронной сети									
	1. Обучение искусственной нейронной сети	2							
	2. Обучение искусственной нейронной сети			2					
	3. Метод обратного распространения ошибки.			2					
	4. Обучение искусственной нейронной сети							10	

3. Нейронные сети для анализа табличных данных								
1. Нейронные сети для анализа табличных данных	2							
2. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии			4					
3. Нейронные сети для анализа табличных данных							10	
4. Нейронные сети для задачи анализа изображений								
1. Нейронные сети для задачи анализа изображений	6							
2. Нейронные сети для задачи анализа изображений			2					
3. Сверточные нейронные сети.			4					
4. Распознавание объектов на изображении.			2					
5. Предварительно обученные нейронные сети.			2					
6. Перенос обучения в нейронных сетях.			2					
7. Нейронные сети для задачи анализа изображений							30	
5. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка								
1. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка	4							
2. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка			2					
3. Одномерные сверточные нейронные сети.			2					
4. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка.			4					
5. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка							20	
Всего	18		36				90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
2. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории(Москва: Горячая линия -Телеком).
3. Нейронные сети в Matlab: практическое пособие(Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова).
4. Чжан Е.А. Нейронные сети и их приложения: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...27.03.03 Системный анализ и управление] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2. Python – <https://www.python.org/>
3. TensorFlow – <https://www.tensorflow.org/>
4. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <https://colab.research.google.com/>

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
2. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, проектор, маркерная доска