

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

Б1.В.ДВ.02.01 Нейронные сети и их приложения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

старший преподаватель, Михалев А. С.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нейронные сети и их приложения» является формирование знаний в области теории нейронных сетей, различных топологий нейронных сетей, методов их синтеза и способов настройки; формирование навыков проектирования и применения нейронных сетей для решения прикладных задач в сфере прогнозирования, распознавания образов, классификации, кластеризации и принятия решений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- развитие практических умений проектирования и создания приложений, использующих технологии нейронных сетей.
- выработка навыков по созданию моделей глубокого обучения с помощью современных программных инструментов и языков программирования.

Изучение дисциплины «Нейронные сети и их приложения» позволяет сформировать у студентов компетенции, необходимые для аналитической, проектной и производственно-технологической деятельности.

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-13: Способность к формулированию целей разработки программной системы	
ПК-13.1: Знает методы целеполагания	
ПК-13.2: Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей	
ПК-13.3: Определяет значимые показатели деятельности объекта автоматизации и устанавливает целевые значения показателей деятельности объекта автоматизации	
ПК-13.4: Согласует цели создания системы с заинтересованными лицами	

ПК-5: Способность к проектированию программного обеспечения и внесению в него изменений с учетом технических спецификаций и требований заинтересованных сторон

ПК-5.1: Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения	
ПК-5.2: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	
ПК-5.3: Разрабатывает, изменяет и согласовывает архитектуру программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения	
ПК-5.4: Осуществляет проектирование структур и баз данных, а также программных интерфейсов	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
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 теории нейронных сетей									
	1. Основы теории нейронных сетей. Математический нейрон. Персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей	2							
	2. Основы теории нейронных сетей. Однослойный и многослойный персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей			2					
	3. Основы теории нейронных сетей. Математический нейрон. Персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей							4	
2. Сети прямого распространения									

1. Многослойные нейронные сети. Принципы их функционирования. Функции активации. Топологии нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Оптимизация в нейронных сетях. Регуляризация в нейронных сетях	4							
2. Однослойные и многослойные нейронные сети. Методы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Оптимизация в нейронных сетях.			4					
3. Многослойные нейронные сети. Принципы их функционирования. Функции активации. Топологии нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Оптимизация в нейронных сетях. Регуляризация в нейронных сетях							8	
3. Рекуррентные нейронные сети								
1. Топологии рекуррентных нейронных сетей. Области применения. Распространение ошибки и полностью рекуррентная нейронная сеть. Нейронная сеть Хопфилда. Машина Больцмана. Нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Двухнаправленная ассоциативная память. Сеть Элмана. Сеть Хемминга. Трансформеры. Механизм внимания	6							
2. Рекуррентная нейронная сеть. Нейронная сеть Хопфилда. Машина Больцмана. Нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Трансформеры. Механизм внимания			6					

3. Топологии рекуррентных нейронных сетей. Области применения. Распространение ошибки и полностью рекуррентная нейронная сеть. Нейронная сеть Хопфилда. Машина Больцмана. Нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Двухнаправленная ассоциативная память. Сеть Элмана. Сеть Хемминга. Трансформеры. Механизм внимания								12	
4. Самоорганизующиеся карты Кохонена									
1. Искусственная нейронная сеть Кохонена. Архитектура сети. Модели отображения признаков. Карты самоорганизации. Процессы конкуренции, кооперации и адаптации. Процедура обучения сети. Варианты самоорганизующихся карт. Области применения	6								
2. Искусственная нейронная сеть Кохонена			6						
3. Искусственная нейронная сеть Кохонена. Архитектура сети. Модели отображения признаков. Карты самоорганизации. Процессы конкуренции, кооперации и адаптации. Процедура обучения сети. Варианты самоорганизующихся карт. Области применения								12	
5. Сверточные нейронные сети									
1. Сверточные нейронные сети. Области применения. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning	6								
2. Сверточные нейронные сети. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning			6						

3. Сверточные нейронные сети. Области применения. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning								12	
6. Сегментация и детекция									
1. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции	6								
2. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции			6						
3. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции								12	
7. Генеративные модели									
1. Понятие генеративных моделей. Основные концепции генеративных моделей. Автокодировщики. Вариационные автокодировщики. Генеративно-состязательные сети.	6								
2. Понятие генеративных моделей. Основные концепции генеративных моделей. Автокодировщики. Вариационные автокодировщики. Генеративно-состязательные сети.			6						
3. Понятие генеративных моделей. Основные концепции генеративных моделей. Автокодировщики. Вариационные автокодировщики. Генеративно-состязательные сети.								12	

Bcero	36		36				72	
-------	----	--	----	--	--	--	----	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
2. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт: пер. с англ.(Москва: Альпина).
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
4. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: пер. с польского(М.: Финансы и статистика).
5. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории(Москва: Горячая линия -Телеком).
6. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
7. Паттерсон Д., Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика: научное издание(Москва: ДМК Пресс).

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. Интегрированная среда разработки программного обеспечения PyCharm.

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ».

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)

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащие специализированную мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа к системе виртуальных машин; демонстрационное оборудование (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора), маркерная доска, доступ к беспроводной сети WI-FI. А также помещение для самостоятельной работы оснащенное компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.