

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

заочная

Год набора

2019

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

старший преподаватель, Михалев А. С.; старший преподаватель,

Пересунько П. В.

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 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
<b>ПК-13: Способность к формулированию целей разработки программной системы</b>	
ПК-13.1: Знает методы целеполагания	Умеет формулировать цели разработки программной системы на основе искусственных нейронных сетей.
ПК-13.2: Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей	Владеет навыками начальной оценки степени трудности, рисков, затрат и навыками формирования рабочего графика
ПК-13.3: Определяет значимые показатели деятельности объекта автоматизации и устанавливает целевые значения показателей деятельности объекта автоматизации	Знает требования к составу и содержанию исходной информации для проведения оценки намечаемых мероприятий
ПК-13.4: Согласует цели создания системы с заинтересованными лицами	Знает основные принципы и правила подготовки презентационного материала, требования к оформлению технической документации.

<b>ПК-5: Способность к проектированию программного обеспечения и внесению в него изменений с учетом технических спецификаций и требований заинтересованных сторон</b>	
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	Умеет декомпозировать программную систему до уровня программных модулей и классов.
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	Владеет навыками проектирования программного обеспечения в соответствии с шаблонами проектирования.
ПК-5.3: Разрабатывает, изменяет и согласовывает архитектуру программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения	Знает основы анализа программных систем, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями.
ПК-5.4: Осуществляет проектирование структур и баз данных, а также программных интерфейсов	Знает различные виды СУБД и шаблоны проектирования программных систем. Владеет навыками проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов приложений.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=33640>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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
<b>1. Основы теории нейронных сетей</b>									
	1. Основы теории нейронных сетей. Математический нейрон. Персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей	1							
	2. Основы теории нейронных сетей. Однослойный и многослойный персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей			1					
	3. Основы теории нейронных сетей. Математический нейрон. Персептрон. Принципы построения нейронных сетей. Примеры решения задач на базе нейронных сетей							31	
<b>2. Сети прямого распространения</b>									

1. Многослойные нейронные сети. Принципы их функционирования. Функции активации. Топологии нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Оптимизация в нейронных сетях. Регуляризация в нейронных сетях	1							
2. Однослойные и многослойные нейронные сети. Методы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Оптимизация в нейронных сетях.			2					
3. Многослойные нейронные сети. Принципы их функционирования. Функции активации. Топологии нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Оптимизация в нейронных сетях. Регуляризация в нейронных сетях							30	
<b>3. Рекуррентные нейронные сети</b>								
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	2							
2. Рекуррентная нейронная сеть. Нейронная сеть Хопфилда. Машина Больцмана. Нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Трансформеры. Механизм внимания			3					

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								30	
<b>4. Сверточные нейронные сети</b>									
1. Сверточные нейронные сети. Области применения. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning. Автокодировщики	2								
2. Сверточные нейронные сети. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning. Автокодировщики			3						
3. Сверточные нейронные сети. Области применения. Архитектуры сетей для классификации изображений. Аугментация данных. Transfer learning. Автокодировщики								30	
<b>5. Сегментация и детекция</b>									
1. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции	2								
2. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции			3						



3. Задача детектирования объектов. Архитектуры сетей для детектирования объектов. Задача сегментации изображений. Архитектуры сетей для сегментации. Метрики качества сегментации и детекции							30	
Всего	8		12				151	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: пер. с польского(М.: Финансы и статистика).
4. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории(Москва: Горячая линия -Телеком).
5. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
6. 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.