

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Программного обеспечения и администрирования
информационных систем


Артемов М.А.
02.04.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 Искусственные нейронные сети

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 02.03.03
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Проектирование и разработка информационных систем
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** ПОиАИС
- 6. Составители программы:** Лемина Ольга Сергеевна
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ, протокол №5 от 22.03.2024
- 8. Учебный год:** 2024-2025 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель курса - ознакомление обучающихся с процессами, алгоритмами и инструментами, относящимися к основным принципам разработки и использования нейронных сетей.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать теоретические знания по основам искусственных нейронных сетей;
- выработать умения по практическому применению моделей нейронных сетей при решении прикладных задач в различных областях;
- выработать умения и навыки использования библиотек языка Python для разработки с использованием нейронных сетей.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина входит в список дисциплин по выбору вариативной части программы бакалавриата.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен проектировать, разрабатывать и верифицировать программное обеспечение информационных систем	ПК-5.1 ПК-5.2	Демонстрирует знание методов и способов формализации и алгоритмизации поставленных задач, способов анализа требований к ПО, методологии проектирования ПО Создает программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформляет его в соответствии с установленными требованиями, проверяет и отлаживает его	Знать: теоретические основы искусственных нейронных сетей Уметь: решать практические задачи в области применения нейронных сетей на языке программирования Python Владеть: навыками анализа поставленной задачи и синтеза модели нейронной сети для решения этой задачи

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			Семестр 5
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:	лекции	16	16
	практические		
	лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		40	40
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – ___ час.)			
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Введение	Вводная лекция, показывающая содержание курса	-
1.2	Машинное обучение с учителем	Лекция, раскрывающая суть машинного обучения с учителем. Перечисление основных алгоритмов обучения. Описание ключевых терминов.	-
1.3	Глубокое обучение и нейронные сети	Подробное изучение глубоких нейронных сетей.	-
1.4	Машинное обучение без учителя	Лекция про машинное обучение без учителя, включая задачи, которые оно решает. Обзор основных алгоритмов.	-
1.5	Обучение с подкреплением	Обзорная лекция про машинное обучение с подкреплением. Описание методик обучения.	-
3. Лабораторные занятия			
3.1	Машинное обучение с учителем	Разработка приложения, реализующего один из алгоритмов обучения с учителем	-
3.2	Глубокое обучение и нейронные сети	Разработка приложения на основе нейронных сетей	-
3.3	Машинное обучение без учителя	Разработка приложения, реализующего один из алгоритмов обучения без учителя	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение	2			4	6
2	Машинное обучение с учителем	4		4	10	18
3	Глубокое обучение и нейронные сети	4		6	12	22
4	Машинное обучение без учителя	4		6	10	20
5	Обучение с	2			4	6

	подкреплением				
	Итого:	16		16	40
					72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Рекомендуется вести конспект лекционных занятий. Изучить методические пособия, список дополнительной литературы. Работа с ресурсами сети Интернет.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Системы искусственного интеллекта : практический курс : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 010701.65 -Физика / [В.А. Чулюков и др. ; под ред. И.Ф. Астаховой] .— М. : Физматлит : Бином. Лаборатория знаний, 2008 .— 292 с. : ил. — (Адаптивные и интеллектуальные системы) .— Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр.: с.263-265.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. Г. Кухаренко .— Интеллектуальные системы и технологии, 2019-06-22 .— Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015 .— 116 с. — ЭБС IPR BOOKS.
3	Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning / Christopher M. Bishop .— New York, NY : Springer, 2006 .— XX, 738 p. : fig. — (Information science and statistics / ser. eds.: M. Jordan, J. Kleinberg, B. Scholkopf) .— Библиогр.: с. 711-728 .— Указ.: с. 729-738.
4	Рашка, Себастьян. Python и машинное обучение : Машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow / Себастьян Рашка, Вахид Мирджалили ; [перевод с английского и редакция Ю. Н. Артеменко] .— 2-е изд. пересмотр. и доп. — Москва ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2019 .— 654 с. : ил. ; 24 см .— (Полноцветное издание) .— Предм. указ.: с. 644-654 .— для взрослых, общего характера .— ISBN 978-5-907114-52-4 (в пер.) : 2418.10 р.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
5	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	ОС Windows
2	MS Office
3	PyCharm 2022.1.4 и выше

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются модульно-рейтинговая и личностно-ориентированные технологии обучения (ориентированные на индивидуальность студента, компьютерные и коммуникационные технологии).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для лекционных занятий должна использоваться специализированная аудитория с мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

Для лабораторных занятий должна использоваться аудитория, оснащенная учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии). Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Для самостоятельной работы необходим компьютер с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение: PyCharm 2022.1.4 и выше.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Машинное обучение с учителем	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2	Лабораторные работы
2.	Глубокое обучение и нейронные сети	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2	
3.	Машинное обучение без учителя	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Контрольная работа

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса; защиты лабораторных работ, выполнения контрольных работ.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Для получения положительной итоговой оценки необходимо выполнение всех лабораторных и контрольных работ.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторные работы.

Примеры лабораторных работ:

Лабораторная работа 1.

Напишите программу, обучающую сеть обратного распространения распознаванию букв латинского алфавита. На вход сети подаются графические изображение букв, разбитые на квадраты. Желательно использовать не менее 10-15 различных- шрифтов.

Выходом сети может служить двоичное представление порядкового номера буквы. Язык выполнения работы — Python.

Лабораторная работа 2.

Напишите программу, обучающую десятинейронный персептрон распознаванию изображений цифр. Каждый нейрон должен давать единичный выход при подаче на вход изображения, соответствующего его порядковому номеру, и нулевой для всех остальных изображений. Язык выполнения работы — Python.

20.2. Промежуточная аттестация

Для оценки результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) теоретические знания;
- 2) практические навыки, включающие выполнение контрольных и лабораторных работ.

Для оценки результатов обучения на зачете используется: качественная шкала; «зачтено», «не зачтено», а также выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» соответствует оценке «не зачтено», в других случаях выставляется оценка «зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Свободно владеет материалом, отвечает на все вопросы; в случае незнания небольшой части материала способен выстроить собственную логическую цепочку рассуждений и получить ответ, выполнение всех лабораторных и контрольных работ.	Повышенный	Отлично
Полное знание учебно-программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, частичная сдача или отсутствие лабораторных и контрольных работ.	Базовый	Хорошо
Знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой. Присутствуют погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, частичная сдача или отсутствие лабораторных и контрольных работ.	Пороговый	Удовлетворительно
Имеются пробелы в знаниях основного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, наличие которых препятствует дальнейшему обучению студента	—	Неудовлетворительно