

Алчевск, 2024

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Глубокие нейронные сети машинное обучение» является изучение теоретических основ глубокого обучения нейронных сетей и получение навыков их применения для решения практических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить алгоритмы обучения нейронных сетей;
- изучить популярные в настоящее время архитектуры глубоких нейронных сетей;
- изучить способы применения глубоких нейронных сетей для задач компьютерного зрения и анализа текстов;
- изучить программные системы обучения глубоких нейронных сетей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективную часть БЛОКА 2 «Образовательный компонент» подготовки обучающихся по специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин из цикла подготовки бакалавров и специалистов.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с научно-исследовательской работой.

Курс является фундаментом для ориентации обучающихся в сфере научных исследований.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практические (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

3 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа аспиранта включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1– Распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	18	18
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

4 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Нейронные сети. Основные положения);
- тема 2 (Топологии нейронных сетей и алгоритмы их обучения);
- тема 3 (Сверточные нейронные сети);
- тема 4(Задача распознавания изображений);
- тема 5(Задача автоматической обработки текстов);
- тема 6(Глубокое обучение с подкреплением).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Нейронные сети. Основные положения	История развития искусственных нейронных сетей. Формальный персептрон. Многослойный персептрон. Обучение с учителем и без учителя. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей	4	Исследование возможностей многослойного персептрона	6	—	—
2	Топологии нейронных сетей и алгоритмы их обучения	Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения ошибки. RBF – сети. Карты Кохонена. Рекуррентные нейронные сети	6	Исследование карт Кохонена	6	—	—
3	Сверточные нейронные сети	Архитектура сверточной нейронной сети. Алгоритм работы сверточной нейронной сети. Алгоритм обучения сверточной нейронной сети	8	Обучение и тестирование сверточных сетей	6	—	—
4	Задача распознавания изображений	Форматы изображений и их особенности. Теория распознавания образов. Подходы к распознаванию образов. Каскадное распознавание изображений	6	Распознавание образов	6	—	—
5	Задача автоматической	Задача обработки естественных языков.	4	Автоматическая обработка текстов		—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
	обработки текстов	Составление семантических словарей. Машинное обучение в задаче обработки текстов. Системы автоматической обработки текстов					
6	Глубокое обучение с подкреплением	Обучение с подкреплением. Q – обучение. Адаптивные критики. Системы с подкреплением для глубокого обучения	8	Создание системы с глубоким обучением	6	–	–
Всего аудиторных часов			36	36		-	

5 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://dontu.ru/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Всего по текущей работе аспирант может набрать 100 баллов, в том числе:

- за выполнение практического задания согласно таблице 2 рабочей программы (по выбору аспиранта) – всего 40 баллов;
- за выполнение домашнего задания – всего 60 баллов.

Дифференцированный зачет проставляется автоматически, если аспирант набрал в течении курса не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине «Глубокие нейронные сети машинное обучение» проводится по результатам работы за курс. В случае, если полученная сумма баллов не устраивает аспиранта, во время промежуточной аттестации аспирант имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 3.

Таблица 3–Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
1-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

5.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

5.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Рефераты (индивидуальные задания) не предусмотрены.

5.4 Вопросы для подготовки к дифзачету

- 1) Что такое формальный персептрон?
- 2) Что такое многослойный персептрон?
- 3) Что такое обучение с учителем и без учителя?
- 4) Что такое задачи, решаемые с помощью нейронных сетей?
- 5) Что такое многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения ошибки?
- 6) Что такое rbf – сети?
- 7) Что такое карты Кохонена?
- 8) Что такое рекуррентные нейронные сети?
- 9) Что такое архитектура сверточной нейронной сети?
- 10) Что такое алгоритм работы сверточной нейронной сети?
- 11) Что такое алгоритм обучения сверточной нейронной сети?
- 12) Какие вы знаете форматы изображений и их особенности?
- 13) Какие вы знаете теория распознавания образов? подходы к распознаванию образов?
- 14) Что такое каскадное распознавание изображений
- 15) Что такое задача обработки естественных языков?
- 16) Как производится составление семантических словарей?
- 17) Как производится машинное обучение в задаче обработки текстов?
- 18) Что такое системы автоматической обработки текстов?
- 19) Что такое обучение с подкреплением?
- 20) Что такое q – обучение?
- 21) Что такое адаптивные критики?
- 22) Что такое системы с подкреплением для глубокого обучения?
- 23) Что такое модель искусственного нейрона мак-каллока –питтса? искусственная нейронная сеть?
- 24) Что такое сети с прямым распространением сигнала? рекуррентные нейронные сети?
- 25) Что такое глубокие нейронные сети?
- 26) Какие вы знаете типы обучения искусственных нейронных сетей?
- 27) Какие вы знаете правила хейбба, алгоритм обучения персептрона?
- 28) Какие вы знаете алгоритм обратного распространения ошибки?
- 29) Какие вы знаете полносвязные нейронные сети?
- 30) Какие вы знаете сверточные нейронные сети?
- 31) Какие вы знаете сети долго-краткосрочной памяти?
- 32) Какие вы знаете регуляризация в глубоких нейронных сетях?
- 33) Как производится анализ изображений с помощью сверточных нейронных сетей?
- 34) Какие вы знаете задачи классификация и сегментации изображений?
- 35) Что такое предварительно обученные нейронные сети: vgg16?
- 36) Что такое предварительно обученные нейронные сети: resnet?

- 37) Что такое предварительно обученные нейронные сети: inception?
- 38) Как производится подготовка текста для анализа нейронными сетями: векторизация, word2vec, glove?
- 39) Как производится анализ текста с помощью рекуррентных нейронных сетей и одномерных сверточных нейронных сетей?
- 40) Как производится определение тональности текста?
- 41) Что такое классификация текста?
- 42) Как производится автоматическая генерация текстов?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Банахевич, К. Книга Kaggle. Машинное обучение и анализ данных / К. Банахевич, Л. Массарон: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2024. — 448 с.: ил. URL: [Книга Kaggle. Машинное обучение и анализ данных - Массарон Л., Банахевич К. - 2024](#) (Дата обращения 26.08.24).

Дополнительная литература

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский . — М. : Горячая линия-Телеком, 2007 . — 383 с. : ил.. — 3 экз.
2. Хайкин, Саймон Нейронные сети : пер. с англ. : полный курс / Саймон Хайкин . — 2-е изд., испр. — М. : Вильямс, 2006 . — 1104 с. : ил. — ISBN 5-8459-0890-6(рус.) . — 5 экз.

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.edu.ua. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://www.fgosvo.ru/>
7. Сайт Национального фонда профессиональных квалификаций (НФПК) <http://univer.ntf.ru/p82aa1.html>
8. Сайт Проекта 5/100 <https://5top100.ru/>
9. Сайт опорных университетов <http://опорныйуниверситет.рф/>
10. Сайты ведущих университетов РФ

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение

[illegible]

Лист согласования РПД

Разработал
и.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем
и информационной безопасности
(должность)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

И.о. зав. интеллектуальных систем
и информационной безопасности

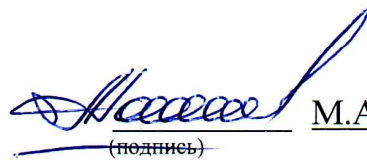

(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
интеллектуальных систем
и информационной безопасности от 29.08.2024 г.

Согласовано

Заведующий аспирантурой


(подпись)

М.А. Филатов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	