

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Deep Learning (Глубокое обучение)»**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Разработка

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2024

**Москва
2024**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	4
3. Тематический план	6
4. Содержание дисциплины (модуля)	6
5. Учебно-методическое обеспечение	7
6. Материально-техническое обеспечение	7
7. Методические и оценочные материалы	9

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Deep Learning (Глубокое обучение)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Разработка, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Deep Learning (Глубокое обучение)» позволяет студентам освоить современные методы обработки и анализа больших данных, что является ключевым навыком в условиях стремительного развития технологий. Кроме того, знание глубокого обучения открывает возможности для участия в инновационных проектах и исследованиях в таких областях, как искусственный интеллект, компьютерное зрение и обработка естественного языка.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Разработка и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 5, 6, 7, 8 семестрах на выбор.

Цель изучения дисциплины (модуля): заключается в формировании у студентов навыков разработки и применения алгоритмов глубокого обучения для решения сложных задач в области искусственного интеллекта и анализа данных.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— освоение знаний об основах глубокого обучения: алгоритмы обучения (градиентный спуск, обратное распространение ошибки), фреймворки и библиотеки для глубокого обучения (TensorFlow, PyTorch, Keras и др.), области применения глубокого обучения (обработка изображений, естественный язык, рекомендации и др.), современные подходы и тренды в исследованиях глубокого обучения, метрики для оценки качества моделей (accuracy, precision, recall, F1-score и др.);

— развитие понимания концепции нейронных сетей и их архитектуры, различных типов нейронных сетей (полносвязные, свёрточные, рекуррентные, и т.д.), методов регуляризации и оптимизации моделей (dropout, batch normalization и др.), принципов кросс-валидации и её применения;

— освоение умений разрабатывать архитектуры нейронных сетей для решения конкретных задач, подготавливать и обрабатывать данные для обучения моделей (предобработка, аугментация и др.), проводить эксперименты и сравнивать результаты различных подходов;

— формирование и развитие способностей подбирать и настраивать гиперпараметры моделей, интерпретировать выводы модели и визуализировать результаты;

— формирование навыков программирования на Python, использования библиотек для глубокого обучения, самообразования (следить за новыми исследованиями и тенденциями в области deep learning);

— приобретение опыта работы с большими объемами данных и их хранения, работы с фреймворками глубокого обучения (обучение, валидация и тестирование моделей).

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализации математических моделей в профессиональной деятельности
ОПК-4.	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1.	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
		ОПК-4.2.	Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности
		ОПК-4.3.	Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ОПК-6.	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1.	Знает алгоритмы разработки, компьютерные программы, а также алгоритмы вычислительной математики
		ОПК-6.2.	Умеет разрабатывать математические программные продукты и комплексы с использованием современных

			технологий программирования
		ОПК-6.3.	Имеет практический опыт разработки интеллектуальных информационных систем для визуализации результатов исследований
ПК-3.	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3.1.	Знает основные методы математического и алгоритмического моделирования, а также их применение для решения теоретических и прикладных задач
		ПК-3.2.	Умеет разрабатывать и применять математические модели и алгоритмы для решения различных задач, анализируя полученные результаты
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт использования методов математического и алгоритмического моделирования в реальных проектах или исследованиях

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Введение в нейронные сети	7	7		28	Домашние задания, Тест
2	Нейронные сети для задач с изображениями	8	8		29	Домашние задания, Тест
3	Нейронные сети для задач с текстом	8	8		29	Домашние задания, Тест
4	Генеративные модели и задачи со звуком	7	7		28	Домашние задания, Тест
	<i>Зачет с оценкой</i>			16		
	<i>Итого:</i>	30	30	16	114	
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>	190				
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>	5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в нейронные сети	Нейронные сети. Эффективное обучение нейронных сетей.
2	Нейронные сети для задач с изображениями	Эффективное обучение нейронных сетей, часть 2. Сверточные нейронные сети. Архитектуры сверточных нейронных сетей. Задачи с изображениями. Визуализация нейросетей.
3	Нейронные сети для задач с текстом	Рекуррентные нейросети. Задачи с текстами. Трансформеры. Языковые модели. Prompt Engineering.
4	Генеративные модели и задачи со звуком	Задачи со звуком. Генеративные модели.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-496-02536-2.
2. Траск Э. Грожаем глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-4461-1334-7.

Дополнительная литература:

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Г93 Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд., испр. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 652 с.: цв. ил. — ISBN 978-5-97060-618-6.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		

AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Deep Learning (Глубокое обучение)» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания и тесты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив. Кроме того, студентам предоставляется возможность получения бонусных баллов за высокий уровень выполнения домашних заданий, превышающий стандартные требования, проявление инициативы и креативности.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Тест – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины (модуля).

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины (модуля), понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике. Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Deep Learning (Глубокое обучение)»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Deep Learning (Глубокое обучение)» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	50%	15	Набор задач по темам недели
Тесты	20%	4	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Бонусные баллы	10%	10	Оценки за выполнение дополнительных заданий
Зачет с оценкой	20%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине «Deep Learning (Глубокое обучение)»: « $0,5 \times$ среднее за домашние задания + $0,2 \times$ среднее за тесты + $0,1 \times$ бонусные баллы + $0,2 \times$ зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерные домашние задания

Домашнее задание по теме «Введение в нейронные сети»

Задание 1. Опишите основные компоненты нейронной сети (входной слой, скрытые слои, выходной слой) и их функции. Приведите примеры различных архитектур нейронных сетей и обсудите, в каких случаях они могут быть применены.

Задание 2. Используя библиотеку TensorFlow или PyTorch, создайте простую нейронную сеть для классификации набора данных (например, MNIST или Iris). Опишите шаги, которые вы предприняли, и результаты, которые вы получили.

Задание 3. Проведите обучение нейронной сети на небольшом наборе данных (например, набор данных о цветах) и протестируйте её эффективность. Проанализируйте результаты, включая точность и возможные ошибки.

Задание на бонусные баллы: Выберите нейронную сеть, которую вы реализовали в предыдущем задании, и проведите оптимизацию её гиперпараметров (например, количество слоев, количество нейронов в каждом слое, скорость обучения). Используйте метод перебора или случайного поиска для определения наилучших значений и сравните результаты с первоначальной моделью. Подготовьте отчет с графиками и анализом влияния изменения гиперпараметров на производительность сети.

Домашнее задание по теме «Нейронные сети для задач с изображениями»

Задание 1. Реализуйте простую сверточную нейронную сеть (CNN) для классификации изображений из набора данных CIFAR-10. Опишите архитектуру сети и проведите обучение. Проанализируйте результаты, включая точность модели на тестовом наборе данных.

Задание 2. Исследуйте различные методы предварительной обработки изображений (например, изменение размера, нормализация, аугментация) и их влияние на производительность нейронной сети. Создайте небольшой проект, в котором вы сравните результаты классификации изображений до и после применения этих методов.

Задание 3. Реализуйте простую модель для сегментации изображений, например, используя U-Net. Выберите набор данных (например, набор данных для сегментации дорожных знаков) и обучите модель. Оцените качество сегментации и представьте примеры результатов.

Задание на бонусные баллы: Используя предобученную модель (например, VGG16, ResNet или Inception), адаптируйте её для решения задачи классификации нового набора изображений (например, классификация медицинских изображений). Проведите дообучение модели на вашем наборе данных, оптимизируйте гиперпараметры и сравните результаты с нуля обученной моделью. Подготовьте отчет с графиками, анализом производительности и выводами о применимости передачи обучения в данной задаче.

Домашнее задание по теме «Нейронные сети для задач с текстом»

Задание 1. Реализуйте модель для классификации текстов, используя нейронную сеть (например, LSTM или GRU) на наборе данных, таком как IMDB для анализа тональности.

Опишите архитектуру вашей модели, проведите обучение и оцените её точность на тестовом наборе.

Задание 2. Исследуйте методы векторизации текста, такие как Bag of Words, TF-IDF и Word Embeddings (например, Word2Vec или GloVe). Реализуйте простую модель, которая использует один из этих методов для классификации текстов, и сравните результаты.

Задание 3. Создайте простую модель для генерации текста, используя рекуррентные нейронные сети (RNN). Выберите небольшой текстовый корпус (например, произведение литературы) и обучите модель на его основе. Сгенерируйте текст и оцените его качество.

Задание на бонусные баллы: Реализуйте модель на основе архитектуры трансформеров (например, BERT или GPT) для решения задачи, такой как классификация текстов или ответ на вопросы. Используйте предобученную модель и проведите дообучение на вашем наборе данных. Оцените производительность модели и сравните её с классическими подходами (например, LSTM). Подготовьте отчет с графиками, анализом результатов и выводами о преимуществах и недостатках использования трансформеров в данной задаче.

Примерные задания по тестам

Тест по теме «Введение в нейронные сети»

Вопрос 1. Что такое нейронная сеть?

- A) Алгоритм для сортировки данных
- B) Язык программирования
- C) Способ хранения информации
- D) Модель, имитирующая работу человеческого мозга для обработки данных

Ответ: D

Вопрос 2. Какой из следующих компонентов является основным элементом нейронной сети?

- A) Слои
- B) Графики
- C) Массивы
- D) Функции

Ответ: A

Вопрос 3. Как называется функция, используемая для активации нейронов в нейронной сети?

- A) Функция потерь
- B) Функция активации
- C) Функция оптимизации
- D) Функция регрессии

Ответ: B

Вопрос 4. Какой из следующих алгоритмов используется для обучения нейронных сетей?

- A) Градиентный спуск
- B) Динамическое программирование
- C) Метод наименьших квадратов
- D) Алгоритм K-нейрейстов

Ответ: A

Вопрос 5. Какое из следующих утверждений о переобучении (overfitting) является верным?

- A) Модель хорошо обобщает данные
- B) Модель слишком сложна и подстраивается под шум в данных

- C) Модель не достигает высокой точности
 - D) Переобучение не является проблемой для нейронных сетей
- Ответ: B**

Тест по теме «Нейронные сети для задач с изображениями»

Вопрос 1. Какой тип нейронной сети чаще всего используется для обработки изображений?

- A) Полносвязная нейронная сеть
- B) Рекуррентная нейронная сеть
- C) Сверточная нейронная сеть (CNN)
- D) Генеративно-сопоставительная сеть (GAN)

Ответ: C

Вопрос 2. Какой из следующих слоев является основным компонентом сверточной нейронной сети?

- A) Слой активации
- B) Слой свертки
- C) Полносвязный слой
- D) Слой нормализации

Ответ: B

Вопрос 3. Какой метод обычно используется для уменьшения размерности изображений в CNN?

- A) Свертка
- B) Пулинг (подбор)
- C) Регрессия
- D) Нормализация

Ответ: B

Вопрос 4. Как называется процесс, при котором нейронная сеть обучается на размеченных данных для классификации изображений?

- A) Ненадзорное обучение
- B) Обучение с учителем
- C) Обучение без учителя
- D) Обучение с подкреплением

Ответ: B

Вопрос 5. Какой из следующих методов может помочь предотвратить переобучение в нейронных сетях для задач с изображениями?

- A) Увеличение размера обучающего набора данных
- B) Увеличение числа слоев в сети
- C) Уменьшение числа эпох обучения
- D) Увеличение скорости обучения

Ответ: A

Тест по теме «Нейронные сети для задач с текстом»

Вопрос 1. Какой тип нейронной сети чаще всего используется для обработки последовательных данных, таких как текст?

- A) Многослойный перцептрон (MLP)
- B) Сверточная нейронная сеть (CNN)
- C) Рекуррентная нейронная сеть (RNN)
- D) Генеративно-сопоставительная сеть (GAN)

Ответ: С

Вопрос 2. Что такое векторное представление слов (word embeddings)?

- A) Метод, который преобразует текст в числовые значения
- B) Способ представления слов в виде векторов фиксированной длины в многомерном пространстве
- C) Алгоритм для генерации текста
- D) Способ анализа синтаксической структуры предложения

Ответ: В

Вопрос 3. Какова основная цель использования LSTM (долгосрочной памяти) в задачах обработки текста?

- A) Ускорение обучения нейронной сети
- B) Снижение размерности данных
- C) Генерация новых текстов
- D) Устранение проблемы затухающего градиента в RNN

Ответ: D

Вопрос 4. Какой метод обычно используется для классификации текстов с помощью нейронных сетей?

- A) Кластеризация
- B) Регрессия
- C) Обучение с учителем (supervised learning)
- D) Обучение без учителя (unsupervised learning)

Ответ: C

Вопрос 5. Что такое "трансформер" в контексте обработки естественного языка?

- A) Архитектура нейронной сети, использующая механизмы внимания для обработки последовательностей
- B) Модель, основанная на свертках для анализа текста
- C) Алгоритм для генерации текстов на основе статистики
- D) Способ представления текста в виде графа

Ответ: A

Тест по теме «Генеративные модели и задачи со звуком»

Вопрос 1. Что такое генеративная модель?

- A) Модель, которая классифицирует данные
- B) Модель, которая генерирует новые данные, похожие на обучающие
- C) Модель, которая уменьшает размерность данных
- D) Модель, которая предсказывает будущие значения временных рядов

Ответ: В

Вопрос 2. Какой из следующих типов моделей является примером генеративно-состязательной сети (GAN)?

- A) VAE (вариационный автоэнкодер)
- B) LSTM (долгосрочная краткосрочная память)
- C) DCGAN (глубокая сверточная GAN)
- D) RNN (рекуррентная нейронная сеть)

Ответ: C

Вопрос 3. Какова основная цель использования вариационных автоэнкодеров (VAE) в задачах со звуком?

- A) Генерация новых аудио сигналов на основе обучающих данных
- B) Классификация аудио сигналов
- C) Устранение шума из аудио сигналов
- D) Сжатие аудио данных

Ответ: A

Вопрос 4. Какой метод обычно используется для преобразования аудио сигналов в спектрограммы?

- A) Регрессия
- B) PCA (анализ главных компонент)
- C) K-means кластеризация
- D) Преобразование Фурье

Ответ: D

Вопрос 5. Какую задачу решает модель WaveNet?

- A) Классификация звуковых сигналов
- B) Генерация аудио сигналов на основе предыдущих звуков
- C) Сжатие аудио данных
- D) Устранение шумов из аудио сигналов

Ответ: B

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой метод используется для оптимизации нейронных сетей?	Градиентный спуск	ОПК-1
2.	Какова основная функция функции активации в нейронной сети? A) Увеличение размерности входных данных B) Введение нелинейности в модель C) Снижение размерности выходных данных D) Оптимизация гиперпараметров	B	ОПК-1
3.	Какой алгоритм используется для обучения нейронной сети с использованием градиентного спуска?	Adam	ОПК-6
4.	Какой из следующих методов может быть использован для предотвращения переобучения? A) Увеличение числа нейронов в слое B) Регуляризация C) Уменьшение числа обучающих данных D) Увеличение скорости обучения	B	ОПК-4
5.	Что такое "пакетное обучение" (batch training)? A) Обучение на одном примере за раз B) Обучение на всех примерах одновременно C) Обучение на подмножествах данных D) Обучение без использования меток	C	ОПК-1
6.	Какой метод используется для генерации новых данных на основе обученной модели?	Генеративные модели	ПК-3
7.	Как называется процесс, при котором нейронная сеть может адаптироваться к новым данным без полного переобучения? A) Fine-tuning (тонкая настройка) B) Transfer learning (перенос обучения) C) Unsupervised learning (обучение без учителя) D) Reinforcement learning (обучение с подкреплением)	B	ОПК-1

8.	Какой из слоев обычно используется в сверточных нейронных сетях для уменьшения размерности?	Слой пулинга/ подбор	ПК-3
9.	Какой из следующих методов позволяет улучшить качество генерации данных в GAN? А) Увеличение числа слоев в дискриминаторе В) Уменьшение числа эпох обучения С) Увеличение размера обучающего набора данных D) Использование более сложных функций потерь	D	ОПК-4
10.	Какой метод используется для предотвращения переобучения нейронных сетей, добавляя шум к весам или активациям?	Дроп-аут	ОПК-4
11.	Как называется процедура, которая позволяет нейронной сети адаптироваться к новым данным, обновляя свои веса на основе ошибки?	Обучение	ОПК-4
12.	Какой тип нейронной сети особенно эффективен для обработки изображений благодаря своей архитектуре с использованием фильтров?	Сверточная нейронная сеть	ОПК-6
13.	Как называется процесс, при котором нейронная сеть обучается распознавать и классифицировать изображения на основе меток?	Обучение с учителем	ОПК-6
14.	Какой метод визуализации используется для понимания того, какие части изображения влияют на решение нейронной сети?	Градиентный метод визуализации (или визуализация активации)	ПК-3
15.	Какой алгоритм используется для уменьшения размерности данных, сохраняя при этом как можно больше информации, и часто применяется в предварительной обработке изображений?	Метод главных компонент (РСА)	ПК-3