

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Матвеев П.В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Направление/специальность подготовки	09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Процессы и методы разработки программных продуктов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**09.04.04 Программная инженерия**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Вальштейн Константин Владимирович, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНЫХ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 — Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ПК-2.3 — Способен организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-5**

*знания:*

архитектур и методов обучения современных систем глубокого машинного обучения;

*умения:*

проектировать и обучать модели глубокого машинного обучения;

*навыки:*

использовать современные инструменты разработки моделей искусственного интеллекта.

### **ПК-2.3**

*знания:*

принципы работы и архитектуры современных систем искусственного интеллекта;

*умения:*

интегрировать современные системы глубокого машинного обучения в процесс анализа и обработки информации;

*навыки:*

применять обученные модели искусственного интеллекта при проведении экспериментальных научных исследований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ПК-2.3 — Способен организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПК-2.3
5	10	Раздел 1. Методы и задачи машинного обучения. Виды машинного обучения Задачи машинного обучения Применение машинного обучения для анализа данных.	20	6	3	3	14	25	25
5	10	Раздел 2. Искусственные нейронные сети. Понятие и архитектура ИНС Виды ИНС Проектирование и обучение ИНС Современные инструменты для работы с ИНС.	24	8	4	4	16	25	25
5	10	Раздел 3. Глубокое машинное обучение. Понятие глубокого машинного обучения Разновидности слоёв ИНС и методы их обучения Построение и обучение сложных архитектур ИНС.	28	8	4	4	20	25	25
5	10	Раздел 4. Современные системы искусственного интеллекта. Обзор современных архитектур и методов обучения ИНС Области применения современных архитектур ИНС Большие языковые модели в научных исследованиях Применение диффузионной модели для прогнозирования марковских процессов.	36	12	6	6	24	25	25
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Методы и задачи машинного обучения.	Выполнение практической работы "Методы машинного обучения"	3
2	Раздел 2. Искусственные нейронные сети.	Выполнение практической работы "Построение простой ИНС"	4
3	Раздел 3. Глубокое машинное обучение.	Выполнение практической работы "Глубокое машинное обучение"	4
4	Раздел 4. Современные системы искусственного интеллекта.	Выполнение практической работы "Анализ современных систем ИИ"	3
5		Выполнение практической работы "Применение систем ИИ в научных исследованиях"	3
Всего за 10 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методы и задачи машинного обучения.	Подготовка к выполнению практической работы	8
2		Изучение литературы по дисциплине	6
3	Раздел 2. Искусственные нейронные сети.	Подготовка к выполнению практической работы	8
4		Изучение литературы по дисциплине	8
5	Раздел 3. Глубокое машинное обучение.	Подготовка к выполнению практической работы	8
6		Изучение литературы по дисциплине	6
7		Анализ применимости систем глубокого машинного обучения в рамках тематики ВКР	6
8	Раздел 4. Современные системы искусственного интеллекта.	Подготовка к выполнению практической работы	14
9		Изучение литературы по дисциплине	6
10		Анализ применимости систем глубокого машинного обучения в рамках тематики ВКР	4
Всего за 10 семестр			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10			ИПЗ		ИПЗ	ДР			ИПЗ	ДР		ИПЗ			ИПЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов. Санкт-Петербург: Питер, 2020, эл. рес.
2. В. В. Круглов, В. В. Борисов. . Искусственные нейронные сети: теория и практика. М.: Горячая линия-Телеком, 2002, 24 экз.
3. В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
4. П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
5. Ю. А. Загоруйко, Г. Б. Загоруйко. . Искусственный интеллект. Инженерия знаний. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://arxiv.org/> — arXiv.org e-Print archive.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественных наук БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ПК-2.3 Способен организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием, обучением и применением систем глубокого машинного обучения, а также использованием подобных систем при проведении научных исследований.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Методы и задачи машинного обучения.		
Подготовка к выполнению практической работы	А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (полностью)	8
Изучение литературы по дисциплине		6
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Искусственные нейронные сети.		
Подготовка к выполнению практической работы	П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (полностью) В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (полностью)	8
Изучение литературы по дисциплине		8
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Глубокое машинное обучение.		
Подготовка к выполнению практической работы	В. В. Круглов, В. В. Борисов. . Искусственные нейронные сети: теория и практика: М.: Горячая линия-Телеком, 2002 (Полностью)	8
Изучение литературы по дисциплине		6
Анализ применимости систем глубокого машинного обучения в рамках тематики ВКР		6
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Современные системы искусственного интеллекта.		
Подготовка к выполнению практической работы	Ю. А. Загоруйко, Г. Б. Загоруйко. . Искусственный интеллект. Инженерия знаний: Москва: Юрайт, 2023 (Полностью)	14
Изучение литературы по дисциплине		6
Анализ применимости систем глубокого машинного обучения в рамках тематики ВКР		4
Итого по разделу 4		24

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Индивидуальное практическое задание

В рамках дисциплины требуется выполнить пять практических работ и предоставить отчёт об их выполнении.

Оформление печатных отчетов по ПЗ не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме.

К каждому заданию необходимо подготовить отчет в электронном виде. После выполнения отчета его необходимо предоставить на проверку преподавателю (путём загрузки в ЭИОС). Состав отчета описывается в постановке задачи каждого задания.

Задание считается выполненным и защищенным успешно при условии:

- наличия программного приложения, реализующего поставленную задачу;
- наличия отчета;

Критерии оценивания:

- соответствие программного приложения указанным требованиям, его работоспособность и эффективность
- корректность составления отчёта
- своевременность выполнения и защиты индивидуального задания

Основанием для снижения количества баллов являются:

- несоответствие программного приложения указанным требованиям, его неэффективность или некорректная работа;
- некорректное оформление отчёта или отсутствие в нём критичных для оценки работы элементов
- несвоевременность выполнения индивидуального задания.

Подробные критерии оценки каждого из заданий указаны в технологической карте дисциплины, размещённой в ЭИОС

#### Дифференцированный зачет

График контрольных мероприятий предусматривает выполнение студентом трёх диагностических работ, каждая из которых может быть оценена в 10 баллов, и пяти индивидуальных заданий, первые три оцениваются максимум в 10 баллов каждое, оставшиеся два могут быть оценены максимально на 20 баллов каждое. Дифференцированный зачет выставляется по сумме результатов контрольных мероприятий, проводимых в течение семестра. Максимальная сумма баллов за семестр – 100 баллов.

Набранная итоговая сумма баллов пересчитывается в оценку по следующей схеме:

- 86 – 100 баллов – отлично;
  - 75 – 85 балла - хорошо;
  - 51 – 74 баллов – удовлетворительно
- меньше 50 - не зачтено.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПК-2.3	
5	10	Раздел 1. Методы и задачи машинного обучения.	20	6	3	3	14	25	25	Индивидуальное практическое задание
5	10	Раздел 2. Искусственные нейронные сети.	24	8	4	4	16	25	25	Индивидуальное практическое задание
5	10	Раздел 3. Глубокое машинное обучение.	28	8	4	4	20	25	25	Индивидуальное практическое задание
5	10	Раздел 4. Современные системы искусственного интеллекта.	36	12	6	6	24	25	25	Индивидуальное практическое задание
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ГЛУБОКОГО  
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**ОПК-5 - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой слой чаще всего используется в сверточных нейросетях для извлечения признаков из изображений?
- A. Полносвязный (Dense)
  - B. LSTM
  - C. Сверточный (Convolutional)
  - D. Dropout
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что является основной причиной использования функции активации ReLU?
- A. Она ограничивает выход в диапазоне  $[0, 1]$
  - B. Обеспечивает ненулевой градиент при отрицательных значениях
  - C. Способствует быстрой и стабильной сходимости
  - D. Уменьшает переобучение
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какая метрика наиболее подходит для оценки качества классифицирующей модели при несбалансированных классах?
- A. Accuracy
  - B. Precision
  - C. ROC-AUC
  - D. Mean Squared Error
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие методы используются для борьбы с переобучением в нейронных сетях?
- A. Dropout
  - B. Увеличение объема обучающей выборки
  - C. Увеличение числа параметров
  - D. L2-регуляризация
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Упорядочите этапы процесса машинного обучения:

- A. Обработка данных
  - B. Сбор данных
  - C. Обучение модели
  - D. Тестирование модели
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
- Расположите в логической последовательности этапы подготовки временных данных для подачи в нейросеть:
- A. Нормализация значений
  - B. Построение обучающих окон (sliding windows)
  - C. Импорт данных из файла
  - D. Разделение на обучающую и тестовую выборки
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие признаки указывают на то, что модель недообучена?
- A. Низкая точность на обучающей выборке
  - B. Большой разрыв между обучающей и тестовой точностью
  - C. Низкая точность на тестовой выборке
  - D. Потери на обучении не снижаются
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие компоненты входят в архитектуру трансформера?
- A. Механизм внимания (Attention)
  - B. Полносвязные слои
  - C. Сверточные слои
  - D. Нормализация (Layer Normalization)
- № 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
- Многослойными перцептронами называют искусственные нейронные сети, в которых:
- № 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
- Проанализируйте, какие особенности научных данных (например, в физике, биоинформатике, экологии) создают сложности для применения глубокого обучения. Какие подходы и архитектуры помогают справиться с этими ограничениями?
- № 11 Прочитайте текст и установите соответствие
- Установите соответствие между типами нейросетей и задачами, в которых они обычно применяются:
- Архитектура нейросети
- A. Сверточная нейросеть (CNN)
  - B. Рекуррентная нейросеть (RNN)
  - C. Автокодировщик

D. Трансформер

Варианты для соответствия:

- 1 Генерация изображений
- 2 Сжатие и восстановление данных
- 3 Анализ временных рядов
- 4 Перевод текста
- 5 Классификация изображений
- 6 Оптимизация гиперпараметров
- 7 Поиск выбросов в данных

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите этапы проекта по глубокому обучению с соответствующими действиями

Этап проекта

- A. Сбор данных
- B. Предобработка данных
- C. Обучение модели
- D. Валидация и тестирование

Варианты:

- 1 Удаление пропусков и нормализация
- 2 Загрузка выборки из внешних источников
- 3 Настройка функции потерь и оптимизатора
- 4 Вычисление метрик точности
- 5 Разделение выборки на обучающую и тестовую
- 6 Визуализация результатов обучения
- 7 Поиск и устранение переобучения

**ПК-2.3 - Способен организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации**

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип научных данных с наиболее подходящим методом обработки в контексте глубокого обучения»

Тип данных

- A. Спутниковые изображения
- B. Последовательности ДНК
- C. Экспериментальные таблицы



## D. Аудиозаписи экспериментов

Варианты:

- 1 Сверточные нейросети
- 2 Рекуррентные нейросети
- 3 Полносвязные сети
- 4 Спектрограмма + CNN
- 5 Автокодировщики
- 6 Гистограммы + SVM

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип регуляризации с её назначением в процессе обучения нейросети

Метод регуляризации

- A. Dropout
- B. L2-регуляризация
- C. Batch Normalization
- D. Early Stopping

Варианты:

- 1 Прерывание обучения до переобучения
- 2 Добавление штрафа за большие веса
- 3 Маскирование нейронов во время обучения
- 4 Ускорение сходимости и стабилизация
- 5 Генерация новых данных
- 6 Контроль переобучения через ансамбли
- 7 Снижение переобучения за счёт нормализации на мини-батчах

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите основные отличия между традиционными методами машинного обучения и методами глубокого обучения. В чём преимущества глубокого обучения при работе с неструктурированными данными (например, изображениями, текстами)?

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите, как можно использовать рекуррентные нейронные сети (или трансформеры) в научных задачах, связанных с анализом временных рядов. Какие проблемы могут возникнуть при обучении таких моделей и как их можно преодолеть?

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой тип регуляризации добавляет к функции потерь сумму квадратов весов?

- A. L1

B. L2

C. Dropout

D. Batch Normalization

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что делает слой Batch Normalization в нейросети?

A. Снижает размерность входных данных

B. Добавляет стохастичность

C. Нормализует вход внутри каждого мини-батча

D. Повышает регуляризацию за счёт обнуления нейронов

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой способ чаще всего используют для борьбы с переобучением в глубоких сетях?

A. Увеличение глубины сети

B. Использование SGD без регуляризации

C. Dropout

D. Увеличение числа параметров

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильной последовательности шаги, выполняемые при одной итерации обучения нейросети:

A. Расчёт функции потерь

B. Обратное распространение ошибки

C. Прямой проход (forward pass)

D. Обновление весов

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите верную последовательность при разработке модели на основе трансформеров (например, BERT):

A. Токенизация и подготовка входных данных

B. Предобучение или загрузка BERT

C. Применение модели к задаче классификации

D. Постобработка результатов

E. Подбор гиперпараметров

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие действия обязательны перед обучением нейросети на данных?

A. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки

B. Перемешивание (shuffling) данных

C. Преобразование данных в категориальные признаки

D. Приведение числовых данных к нормальному масштабу

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие задачи можно эффективно решать с помощью автокодировщиков (autoencoders)?

A. Классификация текста

B. Уменьшение размерности

C. Обнаружение аномалий

D. Генерация новых текстов

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие технологии или подходы помогают ускорить обучение глубоких моделей?

A. Использование GPU

B. Снижение размера батча

C. Использование предобученных моделей

D. Применение более глубокой сети