

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Физическое и вычислительное моделирование теплоаэродинамических и теплогидравлических процессов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ \_\_\_\_\_

Толмачев Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

### **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:

ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-94**

*знания:*

теории технологий искусственного интеллекта, математических описаний и средств программной реализации интеллектуальных систем;;

*умения:*

выбирать и применять технологию искусственного интеллекта для решения или поддержки решения поставленной задачи;;

*навыки:*

использования технологий интеллектуального анализа данных..

### **ПК-95**

*знания:*

теории технологий искусственного интеллекта;;

*умения:*

выбирать и применять технологию искусственного интеллекта для решения или поддержки решения поставленной задачи;;

*навыки:*

использования технологий интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению *24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

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

### 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		ПК-94	ПК-95
5	10	<b>Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).</b> 1.1. Интеллектуальные системы – системы основанные на знаниях. Свойства знаний, управление знаниями. Методы представления знаний в базах данных информационных систем; методы инженерии знаний. 1.2. Интеллектуальная задача и ее связь с понятием алгоритма. Формальная модель алгоритма в виде машины Тьюринга. 1.3. История развития ИИ как научного направления. Ранние исследования в 50-60-е годы. Логическое и нейрокибернетическое направления. Успехи экспертных систем в 70-е годы. Логического программирование и язык PROLOG. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России. Современные тенденции развития теории ИИ.	20	2	2	0	18	30	15
5	10	<b>Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.</b> 2.1. Биологический и искусственный нейрон. Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Классификация ИНС по типам связей между нейронами. 2.2. Типовые задачи решаемые ИНС. Области применения искусственных нейронных сетей. Способы обучения ИНС - контролируемое обучение и самоорганизация. 2.3. Персептроны. Проблема линейной разделимости на примере однослойного персептрона. Представляемость и обучаемость персептрона. Алгоритм обучения однослойного персептрона. 2.4. Обучение ИНС прямого распространения методом обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки метода. Емкость сети. 2.5. Нейронные сети адаптивной резонансной теории (АРТ). Достоинства и недостатки сети АРТ. 2.6. Самоорганизующиеся нейронные сети. Алгоритмы самоорганизации. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся нейронных сетей в интеллектуальных информационных системах. 2.7. Нейросетевые модели ассоциативной памяти. Сети Хопфилда и Хемминга. Реализация двунаправленной ассоциативной памяти. 2.8. Структура сверточной нейронной сети (СНС). Операции свертки и подвыборки. Тензорное представление данных. Особенности обучения СНС. Обучение ИНС на текстовых данных. Составление словаря, токенизация, представление токенов в векторной форме.	40	16	7	9	24	30	40
5	10	<b>Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.</b> 3.1. Классификация эволюционных методов. Генетические алгоритмы (ГА), Постановка задачи. Символьная модель ГА. Основные составляющие простого ГА (отбор, скрещивание, мутация). Строящие блоки. Теорема схем. 3.2. Применение генетических алгоритмов (ГА) для обучения искусственных нейронных сетей.	48	16	8	8	32	40	45
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 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Реализация процедуры обучения самоорганизующейся нейронной сети адаптивного резонанса	4
2		Реализация алгоритма обучения многослойной нейронной сети (персептрона) способом обратного распространением ошибки	5
3	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Программная реализация генетического алгоритма оптимизации целевой функции	8
<b>Всего за 10 семестр</b>			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	18
2	Раздел 2. Решение	Выполнение и подготовка к защите практического	10

	интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	задания	
3		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
4		Подготовка к практическим занятиям	4
5	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Выполнение и подготовка к защите практического задания	14
6		Подготовка к практическим занятиям	4
7		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	14
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
<b>10</b>						ДР			Отч. по ПЗ	ДР						ДР	Отч. по ПЗ, Тест, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 30 экз.
2. А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 170 экз.
3. А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 19 экз.
4. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
5. В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов. . Системы искусственного интеллекта. Практический курс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 10 экз.
6. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 46 экз.
7. С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 171 экз.
8. С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 34 экз.
9. С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 178 экз.

### 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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

### 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. Scilab 6.0.2;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Scilab.

### 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. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Scilab.

### **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 **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению 24.04.03 *Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-94 способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ПК-95 способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами исследований в области систем искусственного интеллекта, принципами, моделями и методами управления системами искусственного интеллекта, тенденциями их развития, теоретическими положениями основных методов теории искусственного интеллекта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- 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.
<b>Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Глава 1) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (Главы 1-2)	18
Итого по разделу 1		18
<b>Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.</b>		
Выполнение и подготовка к защите практического задания	А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Главы 1-2)	10
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Главы 4-6) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Глава 4) С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Главы 3-4) В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов. . Системы искусственного интеллекта. Практический курс: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Раздел 6)	10
Подготовка к практическим занятиям	Практический курс: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Раздел 6)	4
Итого по разделу 2		24
<b>Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.</b>		
Выполнение и подготовка к защите практического задания	А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Глава 6)	14
Подготовка к практическим занятиям	А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (весь текст)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Глава 7)	14
Итого по разделу 3		32

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- отчет по практическому заданию;
- 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.

#### Тест

Тест (диагностическая работа) включает в себя 10 вопросов. Время выполнения 20 минут. Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 60% правильных ответов.

#### Отчет по практическому заданию

По каждому практическому заданию (ПЗ) необходимо выполнение задания в среде MATLAB или SciLab, или помощью универсального языка программирования и демонстрация результатов выполнения преподавателю.

Отчет по ПЗ должен содержать:

- вариант задания;
- результаты выполнения задания в виде графиков зависимостей, расчетов и т.п.;
- выводы по работе;
- текст программы с подробными комментариями.

Балльная оценка практических заданий определяется технологической картой дисциплины.

#### Зачет

Критерии оформления зачета определяются технологической картой дисциплины.

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		ПК-94	ПК-95	
5	10	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	20	2	2	0	18	30	15	Тест
5	10	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	40	16	7	9	24	30	40	Тест, Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	48	16	8	8	32	40	45	Тест, Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

## Критерии оценивания

### ПК-94

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Многослойная полносвязная нейронная сеть прямого распространения состоит из множества сенсорных элементов (входных узлов), одного или нескольких \_\_\_\_\_ вычислительных нейронов и одного выходного слоя нейронов.  
(вставьте пропущенные слова)
- № 2 При обучении методом обратного распространения ошибки в нейронную сеть подают примеры из \_\_\_\_\_ и настраивают ее \_\_\_\_\_.
- № 3 Перечислите базовые блоки сверточного слоя нейронной сети
- № 4 Сформулируйте краткие определения «сильного» и «слабого» искусственного интеллекта
- № 5 В чем заключается принцип самоорганизации (обучения без учителя) нейронной сети на основе конкуренции
- № 6 Карта признаков в сверточной нейронной сети имеет размерность 10x10. Над ней выполняется операция свертки с ядром 3x3 (с единичным шагом без добавления фиктивных пикселей), а затем операция maxpooling с окном 2x2. Какое количество элементов будет содержать результирующая карта признаков.
- № 7 Каковы причины возникновения сетевого «паралича» при обучении персептрона
- № 8 Какую информацию содержит матрица неточностей, формируемая в процессе тестирования обученной нейронной сети
- № 9 Сформулируйте основные недостатки продукционной модели знаний
- № 10 Дайте краткую характеристику механизму самовнимания (Self-Attention), используемому в задачах обработки естественного языка.

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Для каких систем с элементами искусственного интеллекта основным преимуществом является приобретение знаний в процессе обучения на примерах
1. экспертные системы
  2. искусственные нейронные сети
  3. системы многокритериального ранжирования альтернативных решений
  4. системы речевого интеллекта
- № 2 Генетические алгоритмы предназначены для решения задач
1. нахождения оптимальных значений функционала качества
  2. нахождения квазиоптимальных значений функционала качества
  3. прогнозирования технического развития
  4. моделирования процессов эволюции живых организмов
- № 3 Какой смысл вкладывается в понятие «представляемость», применяемое к искусственной нейронной сети (ИНС)
1. ИНС способна воспроизвести на выходе визуальный образ оцифрованного примера
  2. ИНС способна представить ответ в понятной форме
  3. ИНС способна воспроизвести функцию, определенную обучающей выборкой
  4. ИНС способна к обучению методом самоорганизации
- № 4 С какой целью выполняется операция свертки с ядром (nхn) в сверточных нейронных сетях
1. для преобразования двумерных изображений в трехмерные
  2. для выделения локальных признаков в двумерных изображениях

3. для увеличения контраста изображения
4. для уменьшения размерности изображения в  $n$  раз
- № 5 Если ошибка обучаемой нейронной сети уменьшается на обучающих примерах и возрастает на тестовых примерах, то говорят, что
1. сеть обучена
  2. сеть переобучена
  3. сеть необучаема
  4. сеть парализована
- № 6 Если обучающая выборка содержит только образцы, подаваемые на вход нейронной сети, а ее желаемые выходы отсутствуют, то выборка предназначена для обучения по методу
1. обучения с учителем
  2. обучения без учителя
  3. обучения с подкреплением
  4. стохастического обучения
- № 7 Установите соответствие между операцией в сверточном слое нейронной сети и ее обозначением:
1. свертка карты признаков сверточным ядром
  2. уменьшение размерности карты признаков
  3. нелинейное преобразование массива карты признаков
    - A. Relu
    - B. Maxpooling
    - B. Conv2D
- № 8 Какое явление называется «параличом» нейронной сети
1. отсутствие выходного сигнала при наличии входного сигнала
  2. нарушение правил формирования структуры межнейронных связей
  3. значение ошибки обучения сети перестает изменяться в процессе ее тренировки, оставаясь выше допустимого значения
  4. неустойчивый выходной сигнал сети
- № 9 Скорость обучения нейронной сети в алгоритме обратного распространения ошибки это
1. индекс производительности вычислительных средств, реализующих процесс обучения
  2. коэффициент в формуле расчета приращения весов межнейронных связей
  3. время, затраченное на один цикл (эпоху) обучения сети
  4. время затраченное на обучение на одном обучающем примере
- № 10 С какой целью выполняется операция субдискретизации (pooling) в сверточных нейронных сетях
1. для удаления шумовой составляющей на карте признаков
  2. для усиления контраста карты признаков

**ПК-95**

3. для сокращения размера карты признаков
4. для выделения градиентов перепада яркости на карте признаков

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Типичной задачей, для которой применяется алгоритм обучения «с учителем», является \_\_\_\_\_ – присвоение метки класса каждому примеру из массива входных данных. (вставьте пропущенное слово)
- № 2 В алгоритме обратного распространения ошибки, чем меньше параметр \_\_\_\_\_, тем меньше корректировка синаптических весов, осуществляемая на каждой итерации, и тем более гладкой является траектория в пространстве весов. (вставьте пропущенное слово)
- № 3 Сформулируйте проблему стабильности-пластичности, связанную с обучением искусственных нейронных сетей.
- № 4 Какие модели искусственных нейронных сетей реализуют принципы автоассоциативной и гетероассоциативной памяти?
- № 5 Какова цель запуска обученной нейронной сети типа "когнитрон" в реверсном режиме?
- № 6 Как проявляется свойство «переобученности» нейронной сети?
- № 7 При обработке текстов на естественном языке текстовая единица (токен) представляется в векторной форме (вложение - embedding). От чего зависит длина этого вектора?
- № 8 Дайте краткое содержательное описание последовательности операций, выполняемых нейронной сетью адаптивного резонанса (АРТ) при классификации образов
- № 9 Дайте определение функции потерь, используемой при обучении с учителем.
- № 10 Какие действия циклически выполняются при поиске пути на графе способом муравьиной колонии

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 В чем состоит смысл проверки на наличие интеллекта, известной как тест Тьюринга?

определение уровня интеллекта IQ

определение профессиональной пригодности

разделение машинного и человеческого интеллекта

выявление победителя в соревновании умственных способностей

- № 2 Какие перечисленные научные и технические направления не относятся к области искусственного интеллекта?

машинный перевод текстов

поиск в реляционных базах данных

поддержка принятия решений

оптимизация разрывных функций

- № 3 Обучение искусственной нейронной сети методом обратного распространения ошибки происходит в несколько этапов (отметьте нужные).

этап расчета функционального сигнала (от входа к выходу)

этап расчета ошибок во внутренних слоях сети (от выхода ко входу)



- этап перерасчета количества нейронов в скрытых слоях
- этап корректировки весовых коэффициентов межнейронных связей
- этап корректировки обучающего примера
- № 4 Как следует понимать словосочетание «размеченные обучающие данные»?
- в обучающей выборке каждый класс содержит одинаковое количество примеров
- каждый класс в обучающей выборке содержит заданное количество примеров
- каждому примеру в обучающей выборке присвоена метка класса
- каждому примеру в обучающей выборке поставлена в соответствие размерность вектора признаков
- № 5 Карта признаков в сверточной нейронной сети это:
- матрица градиентов перепада яркости исходного изображения
- результат операции свертки матрицы исходного изображения с матрицей ядра свертки
- результат применения операции padding к исходному изображению
- результат применения операции сегментации к исходному изображению
- № 6 Оператор мутации в генетических алгоритмах обеспечивает:
- расширение области поиска за пределы границ назначенного интервала
- исключение особей с наименьшей приспособленностью
- формирование новых особей со случайными значениями функции приспособленности
- формирование новых особей с лучшими значениями приспособленности
- № 7 Количество нейронов в выходном слое многослойного персептрона зависит от:
- количества образцов в обучающей выборке
- количества классов распознаваемых образцов
- размерности вектора, предъявляемого на вход сети
- допустимого значения ошибки обучения
- № 8 Установите соответствие между структурой нейронной сети и наличием/отсутствием у нее обратных межнейронных связей:
- Однослойный персептрон
- Многослойный персептрон
- Сеть адаптивной резонансной теории (АРТ)
- Сеть двунаправленной ассоциативной памяти
- А. Сеть без обратных связей

- № 9 Б. Сеть с обратными связями  
Обучение нейронной сети методом «победитель забирает все» (WTA) означает:
- изменение весовых коэффициентов в одном слое нейронов
  - изменение весовых коэффициентов одного нейрона
  - изменение весовых коэффициентов локальной группы нейрона
- № 10 изменение единственного весового коэффициента  
Какие утверждения справедливы для стратегии обучения нейронной сети типа «когнитрон»:
- узлы с большой реакцией заставляют возбуждающие синапсы, которыми они управляют, увеличиваться в меньшей степени, чем тормозящие синапсы.
  - узлы с большой реакцией заставляют возбуждающие синапсы, которыми они управляют, увеличиваться сильнее, чем тормозящие синапсы.
  - узлы, имеющие малую реакцию, вызывают более сильное возрастание возбуждающих синапсов, но меньшее возрастание тормозящих синапсов.
  - узлы, имеющие малую реакцию, вызывают малое возрастание возбуждающих синапсов, но большее возрастание тормозящих синапсов.