

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
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	
3	6	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

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

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., 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:

ПСК-1.4 — способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах
ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.4

знания:

теории технологий искусственного интеллекта, математических описаний экспертных систем, расчетно-логических систем, технологий искусственных нейронных сетей, систем с генетическими алгоритмами;;

умения:

применение технологий мультиагентных систем, решение прикладных задач интеллектуальных систем с использованием декларативных языков;;

навыки:

использования технологий интеллектуального анализа данных, применения интеллектуальных технологий поддержки принятия решений на основе интеллектуального анализа данных..

ПК-93

знания:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ, ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- 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
- ПСК-1.4 — Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ПСК-14	ПК-93
3	6	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ). 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.	18	6	6	0	12	25	20
3	6	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. 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 сете 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.	74	38	16	22	36	40	50
3	6	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта. 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.	52	24	12	12	28	35	30
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	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 алгоритма обучения многослойной нейронной сети (персептрона) способом обратного распространением ошибки	12
2		Реализация процедуры обучения самоорганизующейся нейронной сети адаптивного резонанса	10
3	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Программная реализация генетического алгоритма оптимизации целевой функции	12
Всего за 6 семестр			34

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	12

2	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12
3		Выполнение и подготовка к защите практических заданий	24
4	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
5		Выполнение и подготовка к защите практических заданий	20
Всего за 6 семестр			76

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
6						ДР				ДР					Отч. по ПЗ	ДР	Тест

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

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> — Главная – 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 - 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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. 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*:

ПСК-1.4 способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах;

ПК-93 способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

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:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).		
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)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Главы 1-2) С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Главы 4-6) С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Главы 3-4)	12
Выполнение и подготовка к защите практических заданий	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Глава 4) В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов. . Системы искусственного интеллекта. Практический курс: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Раздел 6)	24
Итого по разделу 2		36
Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Глава 6) А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (весь текст)	8
Выполнение и подготовка к защите практических заданий	С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Глава 7)	20
Итого по разделу 3		28

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

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 включает в себя 20 вопросов. Требуется выбрать один правильный ответ из предложенных. Время выполнения 40 минут.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 12 правильных ответов.

Тестирование проводится на последней неделе семестра с целью решения вопроса о допуске к зачету студентов, выполнивших все, но не защитивших одно практическое задание.

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.

Экзамен

В экзаменационном билете содержится шесть вопросов, на которые нужно дать короткие конкретные ответы

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		ПСК-1.4	ПК-93	
3	6	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	18	6	6	0	12	25	20	Тест
3	6	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	74	38	16	22	36	40	50	Тест, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	52	24	12	12	28	35	30	Тест, Отчет по практическому заданию
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-1.4

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Под обучением многослойного персептрона понимается процесс адаптации сети к предъявленным эталонным образцам путем модификации _____ . (вставьте пропущенные слова)
- № 2 Расчет ошибок внутренних слоев осуществляется путем реализации обратной связи по ошибке _____ и распространения ее в обратном направлении – от выхода к входу сети. При этом исходят из того, что ошибка на выходе нейрона скрытого слоя представляет собой _____, распределенных по всем связям, исходящим из этого нейрона в прямом направлении.
- № 3 Опишите полный алгоритм обучения ИНС с помощью процедуры обратного распространения ошибки
- № 4 Дайте краткое описание функционирования нейронной сети адаптивной резонансной теории (АРТ)
- № 5 В чем заключается отличие локально-адресуемой памяти от ассоциативной памяти
- № 6 В чем заключается модификация алгоритма самообучения методом "утомления"
- № 7 При обработке текстов на естественном языке текстовая единица (слово) представляется в форме числового вектора (вложения - embedding). Какие характеристики слова отражаются в элементах этого вектора?
- № 8 Как называются характеристики качества обученной нейронной сети, если в результаты классификации разделяются на
- TP – кол-во истинно положительных результатов
 - TN - кол-во истинно отрицательных результатов
 - FP – кол-во ложно положительных результатов
 - FN – кол-во ложно отрицательных результатов
1. $TP/(TP+FN)$
 2. $TP/(TP+FP)$
 3. $(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)$
- № 9 В чем состоит отличие между обучением «с учителем» и обучением «с подкреплением».
- № 10 Перечислите этапы процедуры вывода на нечетких правилах
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какие системы с элементами искусственного интеллекта используют базу знаний, сформулированную в виде правил
1. искусственные нейронные сети
 2. экспертные системы
 3. системы многокритериального ранжирования альтернативных решений
 4. системы речевого интеллекта
- № 2 Какую смысловую нагрузку несет термин «особь» в генетических алгоритмах
1. это оптимальное значение целевой функции
 2. это значения аргумента целевой функции
 3. это совокупность параметров одного из вариантов решаемой задачи
 4. это совокупность приемлемых вариантов решаемой задачи
- № 3 Какой оператор редукции (отбора) в генетических алгоритмах обеспечивает наибольшую скорость сходимости алгоритма:
1. оператор турнира
 2. оператор элитного отбора
 3. оператор рулетки
 4. оператор инверсии
- № 4 Функция потерь при обучении искусственной нейронной сети (ИНС) это:

1. функциональная зависимость, отражающая затраты времени на обучение сети
 2. функциональная зависимость, определяющая различие между желаемым и текущим выходом сети
 3. функциональная зависимость, отражающая количество вычислительных операций, произведенных в процессе обучения сети
 4. функция, отражающая зависимость между количеством нейронов в сети и достигнутой точностью обученной сети.
- № 5 Какие стандартные преобразования выполняются в одном сверточном слое сверточной нейронной сети. (выбрать нужное)
1. операция свертки с ядром размерности (nхn)
 2. нелинейное функциональное преобразование (активация)
 3. операция вычисления обратной матрицы коэффициентов ядра свертки
 4. операция подвыборки (pooling)
 5. вычисление значения функции потерь
- № 6 Обучение нейронной сети методом обратного распространения ошибки заключается в
1. выборе оптимального количества нейронов
 2. оптимизации структуры межнейронных связей
 3. настройке значений коэффициентов межнейронных связей
 4. настройке параметров активационных функций
- № 7 Установите соответствие между структурой нейронной сети и способом ее обучения:
1. Сверточная нейронная сеть
 2. Многослойный персептрон
 3. Сеть адаптивной резонансной теории (АРТ)
 4. Когнитрон
- А. Обучение «с учителем»
- Б. Обучение «без учителя»
- № 8 Свойство «переобученности» искусственной нейронной сети означает, что
1. нейронная сеть правильно распознает примеры из обучающей выборки и похожие примеры из контрольной выборки
 2. нейронная сеть правильно распознает примеры из обучающей выборки, но не распознает похожие примеры из контрольной выборки
 3. нейронная сеть неправильно распознает примеры как из обучающей выборки, так и похожие примеры из контрольной выборки
 4. нейронная сеть слишком долго обучалась
- № 9 1. Для какого способа обучения нейронных сетей свойственна проблема наличия «мертвых» нейронов
1. прямое контролируемое обучение
 2. обучение с подкреплением
 3. обучение без учителя
 4. стохастическое обучение
- № 10 1. Матрица неточностей, формируемая по результатам обучения нейронной сети отражает
1. только количество ложно-положительных ответов сети
 2. только количество ложно-отрицательных ответов сети
 3. количество как ложно-положительных так и количество ложно-отрицательных ответов сети
 4. количественное распределение всех ответов сети: истинных и ложных

- № 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 подаются 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 1. 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 1. 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

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