

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Информационные технологии в управлении техническими системами»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  В. А. Хакулов

« 31 » 08 2023 г



И.о. директор института  Ф.Ш.Тешев

« 31 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления  
технологическими процессами»

Профиль «Информационные технологии в управлении  
техническими системами»

Прикладной бакалавриат  
Квалификация (степень)  
Бакалавр

Форма обучения:

очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» / сост. В. А. Шаповалов – *Нальчик: КБГУ, 2023г. – 44 с.*

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части блока Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», 7 семестр, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20.10.2015г.

© Шаповалов В. А. 2023  
© ФГБОУ КБГУ, 2023

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	5
4.1. Содержание разделов дисциплины .....	5
4.2. Структура дисциплины .....	6
4.3. Лабораторные работы .....	8
4.4 Самостоятельная работа .....	9
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	9
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	10
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	32
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	35
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	35
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	36
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	37
7.1. Основная литература .....	37
7.2. Дополнительная литература .....	38
7.3 Интернет-ресурсы .....	39
7.4. Перечень учебно-методических разработок .....	39
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем .....	40
7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	40
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	40
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	42

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» является изучение студентами проблематики и областей использования искусственного интеллекта в информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний.

**Задачами дисциплины является:** получение студентами знаний и умений для квалифицированного выбора структуры данных и алгоритмов для обработки знаний, овладение навыками по основам структурного программирования, теории алгоритмов, дискретной математики, численным методам и системному анализу и их успешное применение в создании интеллектуальных систем и средств автоматизации и управления.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» является самостоятельным модулем. Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору Б1.В.ДВ научного цикла рабочего учебного плана по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В процессе изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны быть сформированы профессиональные компетенции.

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-8);
- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-10).

В результате изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» студент:

**Должен знать** области применения разработок средств и систем автоматизации и управления в производстве, историю, направления и перспективы развития

интеллектуальных систем управления.

**Должен уметь** использовать полученные знания в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.

**Должен владеть** навыками эксплуатации и разработки экспертных систем и иметь представление о методах интеллектуальной обработки данных.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Введение в инженериию знаний.	Структура систем, основанных на знаниях. Модели представления знаний. Базы знаний. Нечеткие системы. Внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.
2.	Основы теории нейронных сетей.	Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Персептрон. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.
3.	Методы машинного зрения.	Сегментация изображений. Работа с видеопотоком. Выделение объекта на изображении. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления на базе технического зрения.	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.

		(готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).		
4.	Класстеризация данных.	Методы кластеризации. Обучение с учителем и без учителя. Деревья решений. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.
5.	Эволюционные вычисления.	Генетические алгоритмы. Игра «Жизнь». (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.
6.	Интеллектуальный анализ данных.	Машинное обучение. Data Mining. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	ПК-8 ПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тесты, защита реферата, экзамен.

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).  
Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 7	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
<i>Лекции (Л)</i>	28	28
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	28	28

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 7	Всего
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>97</b>	<b>97</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	4	4
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	83	83
Контрольная работа (К)	-	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### Разделы дисциплины

№ разделы	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	Введение в инженерию знаний. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	36	10	10	16
2.	Основы теории нейронных сетей. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	37	6	6	25
3.	Методы машинного зрения. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	24	2	2	20
4.	Классификация данных. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	18	2	2	14
5.	Эволюционные вычисления. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	24	4	4	16
6.	Интеллектуальный анализ данных. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по	14	4	4	6

	изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).				
<b>Итого:</b>		<b>153</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>97</b>
7.	Подготовка и сдача экзамена	<b>27</b>	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>180</b>			

### 4.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Слабые методы решения задач (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	4
2.	1	Сильные методы решения задач на примере изготовления, отладки и сдачи в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	4
3.	2	Математический нейрон (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	2
4.	2	Классификация чисел с помощью нейронной сети (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	2
5.	2	Распознавание букв (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	2
6.	2	Двухслойный перцептон (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	2
7.	4	Алгоритмы кластеризации для средств и систем автоматизации и управления в производстве (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	4
8.	5	Изучение и анализ генетического алгоритма (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	4
9.	5	Игра «Жизнь» (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	4



		к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

#### 4.4 Самостоятельная работа

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Введение в инженерию знаний. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	16
2.	Основы теории нейронных сетей. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	25
3.	Методы машинного зрения. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	20
4.	Класстеризация данных. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	14
5.	Эволюционные вычисления. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	16
6.	Интеллектуальный анализ данных. (готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство, готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления).	6
<b>Итого:</b>		<b>97</b>

#### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Изучение студентами дисциплины «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» осуществляется в 7 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, самостоятельная работа и лабораторные работы.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования

интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий –28 часов).

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных пособий, методических указаний (рекомендаций), и пр.

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения практических работ каждым студентами на проектирование организационных и производственных структур.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний по вопросам проектирования организационных и производственных структур с учетом полученных знаний по свойствам систем, правилам применения системного подхода, принципов проектирования и законов организации для дальнейшего использования.

## **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

#### **Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Слабые методы решения задач.
  - 1.2. Сильные методы решения задач на примере изготовления, отладки и сдачи в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.
  - 1.3. Математический нейрон.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 24 задания.

#### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

Задание №1.

1. Что такое автоматизированная система управления. Назначение АСУ.
2. Перечислите основные направления развития систем ИИ.
3. Дайте понятие термину - адаптивная система.

Задание №2.

1. Какие функции осуществляют АСУ? Привести примеры АСУ.

2. Расскажите о современном уровне естественно языковых интерфейсов и машинного перевода.
3. Дайте определение термину ИИ, чем оно отличается от английского термина AI?

Задание №3.

1. Перечислите типовой набор задач решаемых в АСУТП.
2. Технология разработки экспертной системы: дать краткую характеристику основным этапам.
3. Что означает термин "знание" в искусственном интеллекте?

Задание №4.

1. Расскажите о вероятностно - статистическом подходе принятия решений в условиях неопределённости.
2. Приведите примеры задач которые ставились перед ИИ.
3. Что понимают под экспертной системой? Расскажите о экспертных системах.

Задание №5.

1. Что является основой машинного интеллекта?
2. Расскажите о системах представления знаний (СПЗ).
3. В чем состоит главная особенность робототехнических систем с ИИ?

Задание №6.

1. Структурная схема динамической экспертной системы?
2. Раскройте понятия обучение и самообучение в применении к ИСУ.
3. Языки искусственного интеллекта. Средства представления знаний.

Задание №7.

1. Каковы цели и задачи искусственного интеллекта?
2. Назовите особенности экспертных систем.
3. В чем отличие статической и динамической экспертных систем?

Задание №8.

1. Назначение экспертной системы. Основные особенности экспертных систем.
2. Дайте понятие о интеллектуальных системах управления.
3. Расскажите о современных или перспективных ИАСУТП какие Вы знаете.

Задание №9.

1. Какие современные проблемы решаются в искусственном интеллекте?
2. Опишите режимы работы ЭС. Задачи, решаемые экспертной системой?
3. Что называют консультацией? Опишите режим консультации ЭС.

Задание №10.

1. Структурная схема статической экспертной системы, назначение отдельных блоков?
2. Что такое базы знаний? Модели представления знаний.
3. Поясните понятие "интеллект".

Задание №11.

1. Расскажите о перспективах использования технологий ИИ в системах автоматизации.
2. Поясните парадигму: СИИ = Знания + Стратегия обработки знаний.
3. Какие области применения систем, основанных на знаниях Вы знаете?

Задание №12.

1. Поясните два направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. Классификация экспертных систем?
3. Раскройте понятие нечеткая логика.

Задание №13.

1. «Плюсы» и «минусы» интеллектуального управления технологическими процессами?
2. Какие виды знаний Вы знаете?
3. В чем состоит тест Тьюринга? Приведите примеры ИИ из художественной литературы или кинематографа.

Задание №14.

1. Покажите различие между алгоритмическим и эвристическим методами.
2. Какие проблемы выделяют при создании интеллектуальных автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ)?
3. Что входит в понятие "искусственный разум"?

Задание №15.

1. Какими качествами должна обладать ЭС? Назовите трудности, возникающие при разработке ЭС.

2. Задача анализа изображений, ее практическая значимость?

3. Назовите основные черты машинного интеллекта.

Задание №16.

1. Преимущества и недостатки систем основанных на знаниях.

2. Чем отличаются понятия Управление знаниями (Knowledge Management) и Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)

3. Что дают пользователю экспертные системы?

Задание №17.

1. Какие функции выполняет решатель?

2. Какие действия выполняет объяснительный компонент?

3. Что входит в понятие " фрейм "?

Задание №18.

1. Какие действия выполняет диалоговый компонент ЭС? Что такое транслятор?

2. Что входит в компонент приобретения знаний?

3. Какие основные функции должна выполнять интеллектуальная система?

Задание №19.

1. Основные режимы работы экспертных систем?

2. Дайте определение «интеллектуальность в большом» и «интеллектуальность в малом» применительно к системам управления.

3. Что называют эвристикой?

Задание №20.

1. Приведите схему архитектуры производственных систем ИИ основанных на знаниях?

2. Расскажите подробнее о любом направлении применения ИИ по Вашему выбору.

3. Какой подход использует большинство экспертных систем - восходящий или нисходящий?

Задание №21.

1. Как осуществляется общение с ЭВМ на естественном языке и его подмножествах?

2. Почему обработка изображений, является значительным и важным потоком входной информации в интеллектуальных робототехнических системах и комплексах?

### 3. Что понимают под "машинным интеллектом"?

#### Задание №22.

1. Как понимают ИИ в приложении к АСУ.
2. Преимущества и недостатки бионических и антропоморфных систем.
3. Дайте понятие термину – эволюционный подход к ИИ.

### **Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

#### 1. Лабораторная работа:

- 1.1. Классификация чисел с помощью нейронной сети.
  - 1.2. Распознавание букв.
  - 1.3. Двухслойный перцептон
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 24 задания.

### **Задания на коллоквиум по второй контрольной точке**

#### Задание №1

1. Рассказать о 2 подходах к разработке машин, демонстрирующих «разумное поведение».
2. Основная идея использования машин, архитектурой напоминающих устройство мозга. Дать определение синапса нейрона.
3. Запишите математическую модель искусственного нейрона.

#### Задание №2

1. Перечислите типичные характеристики на системном уровне для нейронных сетей.
2. Рассказать об истории создания нейронных сетей и дать определение нейронных сетей.
3. В чем преимущества работы с признаками изучаемых объектов?

#### Задание №3

1. Нарисуйте схему искусственного нейрона.
2. Какие функции влияют на поведение нейронных сетей.
3. Дайте определение аксона, дендрита и синапса.

#### Задание №4

1. Рассказать о нейронных сетях с обратным распространением.

2. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи.
3. Перечислите основные направления развития нейрокомпьютинга.

#### Задание №5

1. Рассмотрите «Персептрон Розенблата». Достоинства и недостатки персептонных систем.
2. Рассказать о нейронных сетях с прямым распространением.
3. Написать формулу сигмоидальной функции и рассказать о ее достоинстве.

#### Задание №6

1. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба.
2. Что такое функция активации? Виды функций активации.
3. Рассказать о примерах применения нейронных сетей.

#### Задание №7

1. Как устроен многослойный персептрон?
2. Представление булевых функций в НС. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или».
3. Рассказать о системах выделения и классификации движущихся объектов.

#### Задание №8

1. Дайте понятие «образа». Проблема обучения распознаванию образов.
2. Назначение, обобщенная схема, виды персептронов, принципы работы.
3. В чем заключается гипотеза компактности представления образов.

#### Задание №9

1. Расскажите о геометрическом и структурном подходе к распознаванию образов.
2. Основные понятия и проблемы «Обучение и самообучение», «Адаптация и обучение».
3. Для решения каких задач используются самоорганизующиеся карты Кохонена?

#### Задание №10

1. Как производится обучение нейронной сети?
2. Перечислите разновидности интеллектуальных информационных систем.
3. Рассказать о применении ИНС в банковских системах.

#### Задание №11

1. Назначение, архитектура, принципы работы, достоинства и недостатки нейронной сети Хопфилда.
2. Назовите операций сегментации изображения, какие Вы знаете?
3. Для чего и как вводятся обратные связи?

#### Задание №12

1. Каковы механизмы направленного распространения сигналов в нейронной сети с помощью синаптических весов, позволяющие запоминать причинно-следственные связи?
2. Раскройте понятие «Сверточная нейронная сеть».
3. Что такое «Пространство признаков»?

#### Задание №13

1. В чем заключается концепция «глубоких нейронных сетей». Области их применения.
2. На чем основана идея "бесформульных" вычислений и как она реализуется с помощью логической нейронной сети?
3. Что представляет собой «исчерпывающее множество событий»?

#### Задание №14

1. Как осуществляется ситуационное управление? Применение идеи ситуационного управления для построения самообучающихся систем управления?
2. Как строится логическая нейронная сеть для обработки нечетких данных?
3. Почему попытка "механического" объединения ситуаций в рамках однослойной логической нейронной сети способна привести к некорректности ее решений?

#### Задание №15

1. Написать формулу сети, содержащую N-нейронов. Рассказать о главных свойствах нейронных сетей.
2. Перечислить нерегулярные задачи нейронных сетей.
3. В чем заключаются особенности применения нейронных сетей.

### **Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Алгоритмы кластеризации для средств и систем автоматизации и управления в производстве.



- 1.2. Изучение и анализ генетического алгоритма.
- 1.3. Игра «Жизнь»
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по третьей контрольной точки содержит 24 задания.

### **Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке**

#### **Задание №1**

1. Расскажите о принципе действия генетического алгоритма.
2. Что такое игра «Жизнь»?
3. Объясните актуальность создания искусственного интеллекта в настоящее время

#### **Задание №2**

1. Как формируются «новые поколения»?
2. Какие правила имеет игра «Жизнь» по Дж. Конвею?
3. Логические схемы. Поиск ассоциативных правил. Метод деревьев решений (decision trees).

#### **Задание №3**

1. Какие области применения генетических алгоритмов Вы знаете?
2. Что такое клеточные автоматы?
3. Классификационные и регрессионные деревья решений CART (Classification and regression trees).

#### **Задание №4**

1. Расскажите о особенностях создания новой популяции в ГА.
2. В каких сферах науки и технологии перспективно применение клеточных автоматов?
3. Суть алгоритма «Случайный лес» (Random forest). Понятие леса решений.

#### **Задание №5**

1. Как осуществляется селекция (отбор, репродукция) в ГА?
2. Приведите примеры фигур в игре «Жизнь», какие Вы знаете.
3. Поясните понятие «бинарное решающее дерево»

#### Задание №6

1. Какую роль играет оператор мутации? Приведите пример его работы.
2. Что такое «Сад Эдема» в игре «Жизнь»?
3. Семплирование в статистике? Бэггинг (Bootstrap AGgregating) деревьев решений.

#### Задание №7

1. В чем заключаются особенности «размножения» в ГА?
2. Как происходит смена состояний клеток в игре «Жизнь»?
3. Понятие о интеллектуальном анализе данных (ИАД).

#### Задание №8

1. Что такое скрещивание (комбинирование, кроссинговер) в ГА?
2. Как простые правила приводят к сложной, часто непредсказуемой эволюции.
3. Основные определения интеллектуального анализа (Data Mining)

#### Задание №9

1. До достижения каких условий шаги(поколения, циклы) повторяются?
2. Что из себя представляют одномерные клеточные автоматы Стивена Вольфрама?
3. Классификация методов Data Mining

#### Задание №10

1. Опишите что такое функция ранжирования (fitness-функция или «приспособленность»).
2. Как сказалось появление клеточных автоматов на развитии теории динамических систем?
3. Data Mining. Классификация.

#### Задание №11

1. Что такое генетический алгоритм? Каковы "источники" ГА?
2. Опишите клеточный автомат «Муравей Лэнгтона».
3. Data Mining. Регрессия

#### Задание №12

1. Какие недостатки имеют генетические алгоритмы?
2. Как клеточными автоматами можно моделировать различные физические процессы, на

примере модели DLA (Diffusion-limited aggregation)?

3. Data Mining. Кластеризация

#### Задание №13

1. Чем эволюционная стратегия отличается от генетического алгоритма?
2. Классификация клеточных автоматов.
3. Data Mining. Определение взаимосвязей

#### Задание №14

1. Какие генетические операторы используются в ГА?
2. Что представляет собой КА «Кольцо Лэнгтона»?
3. Data Mining. Анализ отклонений

#### Задание №15

1. Что такое «популяция» в ГА?
2. Основные свойства классической модели клеточных автоматов.
3. Data Mining. Прогнозирование

#### Задание №16

1. Дайте определение понятиям «Ген», «Генотип», «Фенотип» применительно к ГА.
2. Одномерные клеточные автоматы.
3. Data Mining. Анализ последовательностей

#### Задание №17

1. Что в ГА понимают под «особью»?
2. Двумерные клеточные автоматы.
3. Перспективы технологии Data Mining

#### Задание №18

1. Дайте определение понятиям «Аллель» и «Локус» применительно к ГА.
2. Трехмерные клеточные автоматы.
3. Стадии интеллектуального анализа данных.

#### Задание №19

1. Что называют «хромосомным представлением»?

2. Как связаны КА и фракталы?
3. Визуальный анализ данных (Visual Mining)

#### Задание №20

1. Каковы преимущества ГА?
2. Применение клеточных автоматов для математического моделирования динамических процессов
3. Выбор системы информативных признаков. Анализ главных компонент. Факторный анализ.

#### Задание №21

1. Какую роль в ГА играет оператор селекции? Опишите реализацию оператора селекции в виде колеса рулетки и приведите пример его работы.
2. Что такое "одноэлектронные клеточные автоматы"?
3. Современные технологии проектирования интеллектуальных информационных систем.

#### Задание №22

1. Расскажите о способах представления объектов и кодировании признаков в ГА.
2. Расскажите о эволюционном программировании Лоуренса Фогеля как новом направлении в ИИ.
3. Сферы применения Data Mining

### ТЕСТЫ:

**F1: Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами для 4 курса бакалавриата УТС, 7 сем**

**F2: Шаповалов В. А.**

**V1: Системы основанные на знаниях (1 рейтинговая точка)**

**V2: Основные понятия и определения**

I: 1

S: Адаптивные системы называют также:

- : обыкновенные
- : самообновляющиеся
- + : самонастраивающиеся
- : самовосстанавливающиеся

I: 2

S: Искусственный интеллект это:

- : направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
- + : направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве

естественного языка;

-: направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;

-: направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний;

I: 3

S: Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике?

-: Раймонд Луллий

+: Норберт Винер

-: Лейбниц

-: Декарт

I: 4

S: Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?

+: экспертные системы

-: нейросистемы

-: системы общения

-: игровые системы

I: 5

S: Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта?

-: обработка данных в графической форме

-: обработка данных в числовом формате

-: присутствие четкого алгоритма

+: необходимость выбора между многими вариантами

I: 6

S: Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется...

-: представлением знаний

-: нейронной сетью

-: экспертной системой

+: искусственным интеллектом

I: 7

S: Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере?

-: теория автоматизированных систем управления

-: теория систем управления базами данных

+: инженерия знаний

-: хранение истории обращений

I: 8

S: В чем состоит главное назначение инженерии знаний...

+: разработка методов приобретения и использования знаний для реализации на ЭВМ

-: изучение интеллектуальных метапроцедур человека при решении им задач

-: разработка систем управления базами данных

-: формирование протоколов

I: 9

S: Как называются знания о конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений...

- : факты
- : метазнания
- +: правила
- : нормы

I: 10

S: Как называются программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символьными рассуждениями, глубиной и самосознанием...

- : решатели задач
- : системы управления базами данных
- +: экспертные системы
- : оформители

I: 11

S: Что такое нечеткое множество?

- : Множество значений, определяемых случайными величинами
- +: Совокупность словесных характеристик в виде базовой шкалы, и функция принадлежности их данной шкале
- : Множество значений, определяемых временными соотношениями
- : Совокупность словесных характеристик из заданного алфавита и числовыми характеристиками

I: 12

S: Состав базы знаний?

- : Объекты и правила
- : Правила и атрибуты
- : Факты и правила
- +: Объекты, правила и атрибуты

I: 13

S: Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?

- : Операции умножения, сложения, вычитания и деления
- +: Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.
- : Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.
- : Рекурсивные и рекуррентные соотношения

I: 14

S: Укажите основные направления исследований СИИ?

- : Медицина и информатика
- +: Медицина, биология и информатика
- : Кибернетика
- : Биология и информатика

I: 15

S: Какой системой является Пролог?

- : Информационно - поисковая система
- : Информационная система
- +: Экспертная система
- : Система баз данных

I: 16

S: Что является результатом работы Пролога?

- : Доказано/недосказано или перечисление данных
- : Численные значения
- +: Символьные выражения
- : Численные значения и символьные выражения

I: 17

S: Фреймовая модель представления знаний - это?

- +: Ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги - отношения между ними
- : Абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия
- : Совокупность правил, позволяющая представить знания в виде предложений типа "Если (условие), то (действие)"
- : Классическое исчисление предикатов 1-го порядка представления предметной области или задачи в виде набора аксиом

I: 18

S: Назовите главное "мыслящее" устройство направления исследования в области искусственного интеллекта – человеческий ###?

- +: мозг

I: 19

S: На знаниях основываются системы?

- : нейронные сети
- : системы распознавания текста
- +: экспертные системы
- : интеллектуальные пакеты прикладных программ

I: 20

S: Эвристический поиск используется в...

- : нейронных сетях
- +: экспертных системах
- : игровых системах
- : нет правильного ответа

I: 21

S: К системам компьютерной лингвистики относятся? (Несколько вариантов ответа)

- +: система реферирования текстов
- : система распознавания речи
- : система генерации музыки
- +: машинный перевод

I: 22

S: Что понимается под представлением знаний?

- : это кодирование информации, на каком – либо формальном языке;
- : знания представленные в программе на языке C ++;
- : знания представленные в учебниках по математике;
- +: моделирование знаний специалистов – экспертов.

I: 23

S: В чем суть философской проблемы в области искусственного интеллекта?

- : способен или не способен искусственный интеллект к обобщению?
- : способен или не способен искусственный интеллект к обучению?

- + : возможно или невозможно моделирование мышления человека?
- : может ли техническая система пройти тест Тьюринга?

I: 24

S: Как называется деятельность мозга направленная на решение интеллектуальных задач?

- : интеллектуальность
- : деятельность человека
- + : мышление
- : сон

## **V1: Введение в нейронные сети (2 рейтинговая точка)**

### **V2: Основные определения и термины**

I: 1

S: Что лежит в основе имитационного подхода построения систем искусственного интеллекта?

- + : «черный ящик»
- : теория игр
- : data mining
- : абсолютно черное тело

I: 2

S: Чему будет равняться точность распознавания, если известно, что количество правильно классифицированных объектов = 67, а общее число объектов набора данных = 326?

- : 67
- + : 0,205
- : 259
- : 326

I: 3

S: Как определяется текущее состояние нейрона?

- : как взвешенная сумма его выходов
- : как взвешенная сумма его весов
- + : как взвешенная сумма его входов
- : определить невозможно

I: 4

S: Чем определяется выбор активационной функции?

- : ограничениями, накладываемыми некоторыми алгоритмами обучения
- + : спецификой поставленной задачи
- : возможностями отдельного нейрона
- : глубиной нейросети

I: 5

S: Необходимо определить к какому образу принадлежит объект X, если известно что, для определения было взято 453 ближайших элементов к X и подсчитали что к образу A относятся 78, к B — 115, к C — 260?

- : не к одному из образов
- : B
- : A
- + : C



-: ни к одному из них

I: 6

S: Процесс обучения должен завершиться путем показа...?

-: конечного числа объектов и дополнительными подсказками

-: дополнительными подсказками

+: конечного числа объектов обучающей выборки

-: всей обучающей и тестовой выборки объектов

I: 7

S: Аксон – это ... отросток нейрона?

+: Входной

-: Выходной

-: Внутренний

-: Ложный

I: 8

S: Что является результатом машинного обучения?

-: формирование базы данных объектов

-: появление разных реакций на все объекты одного образа

+: появление одинаковых реакций на все объекты одного образа

-: формирование безусловных рефлексов

I: 9

S: Чем самообучение отличается от обучения?

-: при обучении дополнительная информация о верности реакции системе не сообщается

-: при самообучении дополнительная информация о верности реакции системе сообщается

+: при самообучении дополнительная информация о верности реакции системе не сообщается

-: при обучении дополнительная информация о верности реакции системе сообщается

I: 10

S: В чем преимущества сетей с обратной связью?

-: простота их реализации и гарантированное получение ответа после прохождения данных по слоям

-: сложность обучения, вызванная большим числом нейронов для алгоритмов одного и того же уровня сложности

+: наличие блоков динамической задержки и обратных связей, что позволяет им обрабатывать динамические модели

-: универсальность решаемых ими задач, без изменения структуры

I: 11

S: Какая главная функция искусственного нейрона?

-: рассчитывать выходной сигнал в зависимости от значения весовых коэффициентов

-: формировать входной сигнал в зависимости от сигналов, поступающих на его выходной сигнал

-: поиск значения весовых коэффициентов

+: формировать выходной сигнал в зависимости от сигналов, поступающих на его входы

I: 12

S: Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?

-: Транслирует сигнал на выходной слой многослойного персептрона.

-: Удаляет "шум" из сигнала.

- + : Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.
- : Вычисляет производную для алгоритма обратного распространения ошибки.

I: 13

S: Что принято считать «ситуацией» в теории распознавания образов?

- + : совокупность состояний объекта, каждое из которых характеризуется отличительными характеристиками объекта
- : рассмотрения образа в структурированном виде, от высшего к низшему уровню
- : совокупность состояний объекта, каждое из которых характеризуется схожими характеристиками объекта
- : рассмотрения образа в структурированном виде, от низшего к высшему уровню

I: 14

S: Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- : однослойные
- : многослойные
- : с обратными связями
- + : без обратных связей

I: 15

S: Обучением нейронной сети называют:

- : процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
- : процедуру подстройки сигналов нейронов
- + : процедуру подстройки весовых значений
- : процедуру получения суммы входных значений

I: 16

S: Сети прямого распространения — это:

- : сети, у которых нет памяти
- + : сети, у которых нет соединений, идущих от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя
- : сети, у которых есть память
- : сети, имеющие много слоев

I: 17

S: В чем состоит проблема распознавания образов?

- + : в обучении и распознавании
- : в хранении
- : в забывании
- : в добавлении

I: 18

S: Скрытым слоем обобщенного многослойного персептрона называется:

- + : слой, не являющийся ни входным, ни выходным
- : слой, не производящий вычислений
- : слой, состоящий из элементов, которые только принимают входную информацию и распространяют ее по сети
- : только слой расположенный перед выходным

I: 19

S: Алгоритм обратного распространения нормально заканчивает свою работу, когда:

- + : величина ошибки становится ниже заданного порога
- : величина  $w$  для каждого нейрона становится ниже заданного порога

- : сигнал ошибки становится ниже заданного порога
- : величина весов  $w$  становится критически большой

I: 20

S: Активационной функцией называется:

- : функция, суммирующая входные сигналы нейрона
- +: функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона
- : функция, распределяющая входные сигналы по нейронам
- : функция, корректирующая весовые значения

I: 21

S: Могут ли нейронные сети работать в условиях неполной информации об окружающей среде?

- +: да
- : нет

I: 22

S: Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?

- : логическое «не»
- : суммирование
- +: логическое «исключающее или»
- : произведение
- : логическое «или»

I: 23

S: Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?

- : однослойную нейронную сеть
- +: многослойную нейронную сеть прямого распространения
- : многослойную нейронную сеть с обратными связями
- : нет правильного ответа

I: 24

S: Какая из нижеперечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?

- : Сеть Кохонена.
- +: Сеть Хемминга.
- : Выходная звезда Гроссберга.
- : Радиально – базисная сеть.

**V1: Методы классификации и эволюционное программирование (3 рейтинговая точка)**

**V2: Основные определения и термины**

I: 1

S: Какие алгоритмы используются для распознавания образов?

- +: интеллектуальные алгоритмы
- : стандартные алгоритмы математических действий
- : исходные
- : грамматические

I: 2

S: Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?

- : Операции умножения, сложения, вычитания и деления
- +: Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.
- : Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.
- : Рекурсивные и рекуррентные соотношения

I: 3

S: В нечеткой логике правдивость высказывания может принимать следующие значения?

- +: значения 1 и 0 и промежуточные значения
- : значения не входящие в промежуток от 0 до 1
- : значение от 0 до 9
- : только значение 1 или 0

I: 4

S: В чем заключается принцип работы иерархических агломеративных методов?

- : последовательное деление исходных элементов и увеличение числа кластеров
- : последовательное объединение исходных элементов и увеличение числа кластеров
- +: последовательное объединение исходных элементов и уменьшением числа кластеров

I: 5

S: Древовидная диаграмма, содержащая  $n$  уровней, каждый из которых соответствует одному из шагов процесса последовательного укрупнения кластеров — это?

- : кросс-таблица
- : таблица сопряженности
- : диаграмма рассеивания
- +: дендограмма

I: 6

S: Для чего необходима нормализация данных при кластерном анализе?

- : для выявления выбросов в данных
- +: для решения проблемы неоднородности единиц измерения признаков
- : для того, чтобы объекты в группе были наиболее тесно связаны

I: 7

S: Продукционные модели представляют собой таблицы решений содержащие .....графы

- : две (ситуация и зависимость)
- : три (взаимодействие, действие и зависимость)
- : одну (зависимость)
- +: две (ситуация и действие)

I: 8

S: Как называется ориентированный граф, узлы которого соответствуют объектам предметной области, а дуги указывают на взаимосвязи, отношения и свойства объектов?

- +: семантическая сеть
- : И-ИЛИ дерево
- : фреймовая система
- : ситуативная модель

I: 9

S: Если система использует генетические вычисления и базы данных, она относится к каким интеллектуальным системам?

- : жестким

- : мягким
- +: гибридным
- : свободным

I: 10

S: Системы генерации музыки можно отнести к...?

- : системам общения
- +: творческим системам
- : системам управления
- : системам распознавания
- : нет правильного ответа

I: 11

S: Диагностика - это?

- : Процесс соотнесения объекта с некоторым известным классом объектов
- : Обнаружение неисправностей в некоторых системах
- : Отклонение некоторых технических параметров от нормы
- +: Анализ отклонения технических параметров от заданных с целью определения неисправности

I: 12

S: Кто считается «отцом» генетических алгоритмов?

- : Д. Голдберг
- +: Д. Холланд
- : К. Де Йонг
- : нет правильного ответа

I: 13

S: Какие методы относятся к направлению «Эволюционное моделирование»?

- : Метод группового учета аргументов
- : Нейронные сети
- +: Генетические алгоритмы
- : Эвристическое программирование

I: 14

S: Какие понятия относятся к генетическим алгоритмам? (Несколько вариантов ответа)

- +: особь
- : фенотип
- +: ген
- : ДНК
- : нейрон
- : функция активации

I: 15

S: Какой вид отбора в генетических алгоритмах НЕ существует?

- +: Дискретный отбор
- : Ранговый отбор
- : Поэтапный отбор
- : Дуэльный отбор
- : Турнирный отбор
- : Рулетка

I: 16

S: Какого оператора генетического алгоритма не существует?

- : кроссинговер
- : скрещивание
- + : транслитерация
- : транслокация
- : мутация
- : конверсия

I: 17

S: Какой вид генетического алгоритма подразумевает преимущественно параллельную обработку?

- : genitor
- + : СНС
- : гибридные алгоритмы
- : островная модель
- : нет правильного ответа

I: 18

S: Из какого числа особей можно выбирать пару (второго родителя) для особи в островной модели?

- :  $m$ , где  $m$  – число особей в популяции
- + :  $m-1$ , где  $m$  – число особей в популяции
- : 4
- : 8
- :  $t$ , выбирается случайным образом, чаще всего  $t = 2$
- : нет правильного ответа

I: 19

S: Какой оператор применен к особи (0001000 -> 0000000)?

- + : инверсии
- : кроссовер
- : скрещивания
- : нет правильного ответа

I: 20

S: Благодаря развитию каких научных направлений появился такой подход к моделированию процессов самоорганизации как "клеточные автоматы"?

- : вычислительной техники
- : информатики
- : теории множеств
- + : теории игр

I: 21

S: Кто из ученых в 40-е гг. XX столетия ввел понятие "клеточный автомат" как дискретной вычислительной среды для построения разнообразных алгоритмов?

- + : Дж. Конвей
- : Н. Винер
- : Дж. Фон Нейман и К. Цусе
- : А. Пуанкаре

I: 22

S: По какому основанию классифицируют клеточные автоматы на 4 основные группы?

- : по количеству объектов-ячеек
- +: по особенностям начального состояния элементов
- : по типу динамики их состояний
- : по типу образующихся конечных структур

I: 23

S: Какие клеточные автоматы называют странными?

- : автоматы, которые через определенный промежуток времени через некоторый конечный промежуток времени достигают однородного состояния, в котором значения всех элементов одинаковы и не меняются со временем,
- +: автоматы, приводящие к локализованным структурам стационарных или периодических во времени состояний элементов,
- : автоматы, которые с течением времени посещают произвольным (непериодическим) образом все возможные состояния элементов, не задерживаясь ни в одном из них,
- : автоматы, динамика которых зависит от особенностей начального состояния элементов.

I: 24

S: Какие клеточные автоматы называют блуждающими?

- : автоматы, которые через определенный промежуток времени через некоторый конечный промежуток времени достигают однородного состояния, в котором значения всех элементов одинаковы и не меняются со временем
- : автоматы, приводящие к локализованным структурам стационарных или периодических во времени состояний элементов
- +: автоматы, которые с течением времени посещают произвольным (непериодическим) образом все возможные состояния элементов, не задерживаясь ни в одном из них
- : автоматы, динамика которых зависит от особенностей начального состояния элементов.

### **Примерные темы рефератов на выбор**

1. Применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами.
2. Производственные системы с искусственным интеллектом.
3. Системы искусственного интеллекта.
4. Применение методов искусственного интеллекта в управлении производством.
5. Интеграция искусственного интеллекта в автоматизированные системы управления.
6. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами.
7. Современные технологии искусственного интеллекта.
8. Синтез интеллектуальных автоматизированных систем управления сложными технологическими процессами.
9. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в системах автоматизации
10. Интеллектуальные автоматизированные системы управления сегодня.
11. Информационные технологии искусственного интеллекта.
12. Интеллектуализация решения прикладных задач в автоматизированных системах управления.

13. Искусственный интеллект и нейросетевое управление.
14. Этапы развития искусственного интеллекта.
15. Подходы к построению систем искусственного интеллекта.
16. Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта.
17. Пример реальных исследований искусственного интеллекта.
18. Экспертные системы как прикладная область искусственного интеллекта.
19. Нечеткая логика в АСУ ТП.
20. Проблемы обучения нейронных сетей.
21. Нейрокомпьютерная техника.
22. Проблемы применения ИИ в АСУ ТП.
23. Эволюционное моделирование.
24. Генетические алгоритмы.
25. Клеточные автоматы.

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 7 семестре ОФО. На экзамене студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

### **Вопросы к экзамену**

1. Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
2. Определение интеллектуальной системы (ИС). Основные направления развития ИС.
3. Область применения систем ИИ. История развития СИИ. Охарактеризуйте три этапа.
4. Данные и знания. Отличительные особенности знаний. Модели представления знаний.
5. Представление знаний как направление исследований по Искусственному Интеллекту.
6. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
7. Языки описания и манипулирования данными. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний.
8. Формализация знаний. Модели представления знаний. Современная концепция знаний в искусственном интеллекте. Понятие инженерии знаний, основные принципы и подходы.
9. Определение и общая структура систем, основанных на знаниях. Классификация систем, основанных на знаниях.
10. Методологии создания и модели жизненного цикла систем, основанных на знаниях.



11. Типы моделей представления знаний в Интеллектуальных Системах. Дать сравнительную характеристику.
12. Модели представления знаний в СИИ. Основные термины и определения (предметная область, сущности, отношения, суждения, язык представления знаний).
13. Модели представления знаний в СИИ. Виды моделей (логические, сетевые, продукционные, фреймовые).
14. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
15. Экспертные системы и их характеристики. Классификация, проблемы и перспективы построения экспертных систем.
16. Экспертные системы. Неформальные задачи, решаемые экспертными системами. Причины, приведшие к успеху применения экспертных систем.
17. Технология проектирования и разработки систем, основанных на знаниях. Основные этапы.
18. Технология проектирования экспертных систем: перечень специалистов, участвующих в разработке: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи. Оболочки экспертных систем.
19. Понятие фрейма. Основные свойства фреймов. Особенности фреймового представления знаний.
20. Интеллектуальные информационные технологии (ИИТ). Основные направления развития аппарата знаний.
21. Определение СИИ. Структура исследования в области искусственного интеллекта.
22. Императивные и декларативные языки. Представление знаний правилами. Общая характеристика языка логического программирования Пролог.
23. Интерфейс на Естественном Языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
24. Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
25. Естественный нейрон. Описание принципа функционирования. Нервная система человека как трехступенчатая схема.
26. Состояние и тенденции развития СИИ. Основные приложения СИИ (системы распознавания образов, системы понимания и синтеза предложений естественного языка, системы обработки изображений).
27. Определения формального и искусственного нейрона, искусственной нейронной сети. Функции активации искусственного нейрона.
28. Нейронные сети. Принципы и области применения. структура и свойства

искусственного нейрона (модель формального нейрона).

29. Персептрон Розенблатта. Описание и принцип функционирования.

30. Математическая модель персептрона Розенблатта. Обучение персептрона Розенблатта.

31. Общая схема обучения нейронных сетей. Обучение однослойной нейронной сети с учителем.

32. Классификация нейронных сетей и их архитектура.

33. Алгоритмы обучения нейронных сетей.

34. Общие понятия про системы распознавания образов. Принципы и методологии распознавания образов.

35. Нечеткая информация и выводы. Нечеткие множества и их характеристики. Операции над нечеткими множествами. Особенности систем принятия решений использующих методы нечеткой логики.

36. Эволюционное моделирование. Генетические алгоритмы. Схема функционирования генетического алгоритма. Виды генетических алгоритмов.

37. Клеточные автоматы. Игра «Жизнь». Перспективы и существующие реализации.

38. Извлечение знаний из данных. Интеллектуальный анализ данных (DM).

39. Внедрение результатов разработок средств и систем интеллектуального анализа данных автоматизации и управления в производство.

40. Типы закономерностей. Классы систем Data Mining. Методы и стадии DM. Задачи DM.

41. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления на базе технического зрения.

42. Перечислите черты традиционной технологии обработки информации. Основная идея новой информационной технологии обработки данных и ее отличия от традиционной.

43. Байесовская классификация.

44. Кластерный анализ.

45. Визуальный анализ данных.

46. Поиск ассоциативных правил. Деревья решений.

47. Выбор системы информативных признаков.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
1	2	3	4
<b>ПК-8</b>	готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
<b>ПК-10</b>	готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.	В ходе текущего, рубежного контроля, результатам лабораторных работ показать готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3
<b>З1</b> Знать области применения разработок средств и систем автоматизации и управления в производстве.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, экзамен.
<b>З2</b> Знать историю, направления и перспективы развития интеллектуальных систем управления.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, экзамен.
<b>У1</b> Уметь использовать полученные знания в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, экзамен.
<b>В1</b> Владеть навыками эксплуатации и разработки экспертных систем.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, экзамен.

<b>В2</b> Владеть методами интеллектуальной обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- защита реферата.</li> </ul>	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, экзамен.
--	--	--

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>7</b>	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
<b>7</b>	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	---	---	--

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2017.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66795.html>.
2. Лубенцова Е.В. Системы управления с динамическим выбором структуры, нечеткой логикой и нейросетевыми моделями [Электронный ресурс]: монография/ Лубенцова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63133.html>.
3. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / М. Тим Джонс— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 310 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63950.html>.
4. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений [Электронный ресурс]: монография/ А.Ю. Дёмин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2016.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84054.html>.
5. Седов В.А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT [Электронный ресурс]: учебно-методические указания/ Седов В.А., Седова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71583.html>.
6. Системы искусственного интеллекта в мехатронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Большаков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80117.html>.
7. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Сотник С.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет

Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>.

8. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30835.html>.

9. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ Трофимов В.Б., Кулаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51726.html>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Адилов Р.М. Системы искусственного интеллекта. Модуль3. Системы машинного зрения: учеб.- метод. Пособие. – Пенза: Пензенский государственный технологический университет, 2012. - <https://e.lanbook.com/book/62763>

2. Галушкин А.И. Нейронные сети. Основы теории. – М.: Издательство «Горячая Линия – Телеком», 2010.

3. Гудвин Г. К., Гребен С. Ф., Сальгадо М. Э. Проектирование систем управления (+ CD-ROM); Бином. Лаборатория знаний - М., 2016. - 912 с.

4. Джонс М. Тим Программирование искусственного интеллекта в приложениях— ДМК , 2011 — 311 с. – Режим доступа: <https://нэб.рф>

5. Куликов Д.Д., Соболев С.Ф. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. – С.-Пб.: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2012. - <https://books.ifmo.ru/file/pdf/857.pdf>

6. Местецкий Л. М. Математические методы распознавания образов. – М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - <http://pdf.knigi-x.ru/>

7. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта — Физматлит , 2011 — 295 с. – Режим доступа: <https://нэб.рф>

8. Тампель И.Б., Карпов А.А. Автоматическое распознавание речи: учебное пособие.— СПб.: Университет ИТМО, 2016.— <https://b-ok.org>Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 358 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 7.3 Интернет-ресурсы

1. АСУ ТП плюс искусственный интеллект. URL: <https://energiavita.ru/2018/09/17/mihail-shekhtman-razrabotka-asu-tp-s-iskusstvennym-intellektom/>
2. Искусственный интеллект / ИТ новости. URL: <http://ai-news.ru/>
3. Искусственный интеллект в технических системах. URL: <http://vspu2014.ipu.ru/proceedings/prcdngs/3888.pdf>
4. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/651/507/info>
5. Портал знаний в области искусственного интеллекта. URL: <https://neuronus.com/>
6. Портал искусственного интеллекта. URL: <http://ai.gov.ru/>
7. Российская ассоциация искусственного интеллекта. URL: <http://www.raai.org/>
8. Системы искусственного интеллекта. URL: <http://asu.tusur.ru/learning/books/b09.pdf>

### 7.4. Перечень учебно-методических разработок

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» разработан практикум: Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. «Организация проектной деятельности. Унифицированные проекты (модули)» - Нальчик, Каб.-Балк. ун.-т, 2018, 73 с. для студентов, позволяющий организовать работу по изучению дисциплины и создать условия для самостоятельной работы. Практикум издан в печатном и электронном вариантах и доступен для каждого студента. Методическое пособие содержит лабораторные работы по использованию унифицированных проектов (модулей), являющихся основой более сложных проектов.

### 7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки URL: <http://www.diss.rsl.ru>
2. SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных URL: <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека научных публикаций URL: <http://elibrary.ru>
4. Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям URL: <http://polpred.com>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>

## 7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС

Редактор изображений AliveColors Business

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition

Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)

Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal

Программа архиватор 7zip,

Web Browser – Firefox.

Пакет для обработки статистических данных R (programming language).

GNU Octave (GUI).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Имеются компьютерное и мультимедийное оборудование и программное обеспечение для выполнения лабораторных работ.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории,	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD



	зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRAR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение)

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 02 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы – 24 шт. 2. Стулья – 34 шт. 3. Персональные компьютеры 11 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор – 1шт. 7. Ноутбук – 1 шт. 8. Экран. – 1шт. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRAR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)</p>
---	---	---

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих.
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники,

видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления технологическими процессами» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами) на 2023– 2024 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры*

\_\_\_\_\_

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Заведующий кафедрой* \_\_\_\_\_

подпись, расшифровка подписи, дата

*Согласовано\*:*

Заведующий отделом комплектования

научной библиотеки \_\_\_\_\_

личная подпись расшифровка подписи дата

*\*Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*