

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Факультет Информатики и Информационных Технологий*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Роботизированные комплексы и системы**

Кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных систем факультета ИиИТ

**Образовательная программа бакалавриата**

09.03.02 Информационные системы и технологии

**Направленность (профиль) программы:**

Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем

**Форма обучения**

Очная

**Статус дисциплины:**

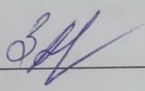
*Дисциплина входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Роботизированные комплексы и системы» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» от «19» 09 2017г. №926.

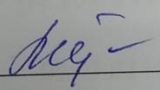
**Разработчик(и)** : кафедра ИТиБКС Гаджиев А. М. доцент кандидат. ф-м.н

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИТиБКС от « 13 » 04 \_\_2022 г., протокол № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ахмедова З.Х.

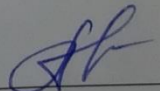
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ от «15», 04\_2022 протокол № 9

Председатель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Бакмаев А.Ш.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
« 31 » 01 2022г.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Роботизированные комплексы и системы входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений; образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и информационных технологий кафедрой информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных информационных технологий, связанных с: изучением интеллектуальных, робототехнических систем и информационных технологий в будущей профессиональной деятельности, включающих набор тем, посвященных развитию интеллектуальной робототехники.

Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с интеллектуальными программами, используя ее для решения профессиональных вопросов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОПК-7, профессиональных - ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа промежуточный контроль и в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них				
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия			
4	180	66	34	32		78	экзамен

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Роботизированные комплексы и системы являются подготовка бакалавров к эффективному использованию компьютерных робототехнических интеллектуальных систем и автоматизированных информационных технологий в будущей профессиональной деятельности. Данная дисциплина должна не только обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, но и содействовать развитию фундаментального образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Роботизированные комплексы и системы входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений; образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Для успешного освоения дисциплины «Роботизированные комплексы и системы» студенты должны владеть знаниями, умениями и компетенциями, полученными ранее и при параллельном изучении дисциплин математического и естественнонаучного циклов: «Физика», «Математика», которые формируют необходимые для изучения программирования способности к обобщению и анализу информации, знания математического анализа и алгоритмов, структурных блоков Роботизированных комплексов, способов представления данных в ЭВМ, способность использовать персональный компьютер и системы программирования для разработки программного обеспечения, готовность понимать актуальность совершенствования языков программирования.

Дисциплина «Роботизированные комплексы и системы» опирается на следующие дисциплины: «Операционные системы», «Типы и структуры данных», «Объектно-ориентированное программирование», «Технология программирования», «Компьютерная графика» и ряде других дисциплин, связанных с изучением или использованием программного обеспечения ЭВМ.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИД1.ОПК-7.1 Осуществляет выбор инструментальных средств и методов управления средствами сетевой безопасности	Знать: методы и средства защиты информации в процессе хранения и передачи по компьютерным сетям: классификация, функции	<i>Устный опрос Лабораторные работы тест</i>
	ИД2.ОПК-7.2 Осуществляет выбор программных средств и ИКТ для проектирования, разработки, тестирования собственных программных средств	Уметь: выбирать инструментальные средства и методы управления средствами сетевой безопасности. Владеть: методами управления средствами сетевой безопасности.	
	ИД3.ОПК-7.3.Имеет навыки применения современных информационных технологий и	Имеет навыки применения современных	

	программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	
ПК-1. Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знает современные инструментальные средства программного обеспечения	Знает современные инструментальные средства программного обеспечения	<i>Лабораторные работы тест</i>
	ПК-1.2. Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения	Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения	
	ПК-1.3. Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Названия разделов	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2							

<b>Модуль 1. Основы интеллектуальной робототехники</b>								
1	Интеллектуальные системы	4	1	2		2	4	Собеседование
2	Разработки интеллектуальных роботов	4	2	2		2	6	ТЕСТ
3	Методы искусственного интеллекта	4	3	2		2	4	ТЕСТ
4	Программирование станков с ЧПУ	4	4	2		2	6	ТЕСТ
Итого за модуль				8		8	20	36
<b>Модуль 2. Информационные роботизированные системы</b>								
5	Устройство роботов	4	5	4		4	10	Собеседование
6	Классификация промышленных роботов	4	6	2		2	4	ТЕСТ
7	Приводы промышленных роботов	4	7	2		2	6	Кейс-задача
Итого за модуль				8		8	20	36
<b>Модуль 3. Искусственный интеллект</b>								
2	Искусственные нейронные сети	4	8	4		2	6	устный опрос
3	Машинное зрение	4	9	2		2	6	Собеседование
4	Методы поиска решений	4	10	4		4	6	ТЕСТ
Итого за модуль:				10		8	18	ТЕСТ
<b>Модуль 4. Виртуальные роботы</b>								
1	Системы очувствления, интеллектуальные приводы	4	11	4		4	10	ТЕСТ
2	Распознавание изображений	4	12	4		4	10	Собеседование
Итого за модуль:				8		8	20	36
<b>Модуль 5. Подготовка к экзамену</b>								
Итого за модуль:							36	36
<b>Итого</b>				<b>34</b>		<b>32</b>	<b>78+</b> <b>36</b>	<b>180</b>

#### 4.2.1.1. Лекционный курс

№ п / п	Наименование темы	Трудовые умения	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии и обучения

<b>Модуль 1. Основы интеллектуальной робототехники</b>						
1	Интеллектуальные системы	2	Системы представления знаний, предмет искусственного интеллекта, состав интеллектуальной системы	ОПК-7 ПК-1	Знать: методы и средства защиты информации в процессе хранения и передачи по компьютерным сетям: классификация, функции Уметь: выбирать инструментальные средства и методы управления средствами сетевой безопасности. Владеть: методами управления средствами сетевой безопасности. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Собеседование ТЕСТ
2	Методы искусственного интеллекта	2	Обзор робототехнических систем, бытовая, промышленная, наземная, воздушная, космическая робототехника Технологии искусственного интеллекта, экспертных систем, нейронных структур, ассоциативной памяти, нечеткой логики.			
<b>Модуль 2. Информационные роботизированные системы</b>						
3	Устройство роботов	2	Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению, Основные термины и определения, Поколения промышленных роботов, Состав и режимы работы роботов.	ОПК-7.	Знать: методы и средства защиты информации в процессе хранения и передачи по компьютерным сетям: классификация, функции Уметь: выбирать инструментальные средства и методы управления средствами сетевой безопасности. Владеть: методами управления средствами сетевой безопасности. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Собеседование ТЕСТ
4	Классификация промышленных роботов	2	Классификация промышленных роботов, Параметры, определяющие технический уровень роботов, Системы координат промышленных роботов, Число степеней подвижности ПР.			

5	Приводы промышленных роботов	2	Сравнительная характеристика приводов ПР, Пневматический привод, элементы пневмопривода, типовая схема и элементы управления, демпфирование пневмопривода,			
<b>Модуль 3 Искусственный интеллект</b>						
6	Искусственные нейронные сети	1	Составные части НС, типы НС, нейросетевые алгоритмы, применение НС	ПК-1	Знает современные инструментальные средства программного обеспечения  Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения  Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Собеседование <b>ТЕСТ</b>
7	Машинное зрение	1	Введение в компьютерное зрение, история, современные достижения, задачи компьютерного зрения			
8	Методы поиска решений	1	Содержание темы. Общение с ЭВМ на естественном языке. Системы речевого общения. Робототехнические системы с элементами искусственного интеллекта.			
<b>Модуль 4. Виртуальные роботы/кика</b>						
10	Системы осязания, интеллектуальные приводы		Позиционирование пневмопривода, Пневматический следящий привод, Гидравлический привод, область применения, достоинства и недостатки, Схема гидродвигателя: элементы и параметры, Электрический привод, Комбинированный привод, электрогидравлический, гидропневматический и пневмогидравлический.	ОПК-7 ПК-1	Знает современные инструментальные средства программного обеспечения  Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения  Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Собеседование <b>ТЕСТ</b>



1	Распознавание изображений	1	Общая характеристика задач распознавания образов и их типы; Общая структура системы распознавания и этапы в процессе ее разработки;			
---	---------------------------	---	---	--	--	--

#### 4.2.1.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии и обучения
<b>Модуль 1. Основы интеллектуальной робототехники</b>						
1	Интеллектуальные системы	2	Предмет исследования искусственного интеллекта Адаптивная система Знания Процесс логического вывода в ИС	ОПК-7 ПК-1	Знать: методы и средства защиты информации в процессе хранения и передачи по компьютерным сетям: классификация, функции Уметь: выбирать инструментальные средства и методы управления средствами сетевой безопасности. Владеть: методами управления средствами сетевой безопасности. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Собеседование ТЕСТ
2	Методы искусственного интеллекта	2	Технологии искусственного интеллекта, экспертные системы, нейронные структуры, ассоциативная память, нечеткая логика			
<b>Модуль 2. Информационные роботизированные системы</b>						
3	Устройство роботов	2	Манипуляторы; Структурная схема манипулятора ; задающий орган; исполнительный орган; связующий орган; рабочий орган;	ОПК-7.	Знать: методы и средства защиты информации в процессе хранения и передачи по компьютерным сетям: классификация, функции Уметь: выбирать инструментальные	Собеседование ТЕСТ

4	Классификация промышленных роботов	2	Сравнительная характеристика приводов ПР, Пневматический привод, элементы пневмопривода, типовая схема и элементы управления, демпфирование пневмопривода,		средства и методы управления средствами сетевой безопасности. Владеть: методами управления средствами сетевой безопасности. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	
5	Приводы промышленных роботов	2	Гидравлический привод, область применения, достоинства и недостатки, Схема гидродвигателя: элементы и параметры, Электрический привод,			
<b>Модуль 3 Искусственный интеллект</b>						
6	Искусственные нейронные сети	1	Задача компьютерного зрения; Семантическая информация; Классификация сцены; Метрическая информация;		Знает современные инструментальные средства программного обеспечения  Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения	
7	Машинное зрение	1	Стереореконструкция; Структура из движения; Зрение; Внутриклассовая изменчивость; Контекст; Локальная неоднозначность	ПК-1	Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Собеседование ТЕСТ
8	Методы поиска решений	1	Содержание практического занятия. Алгоритмы эвристического поиска; Алгоритм наискорейшего спуска по дереву решений; Алгоритм оценочных (штрафных) функций; Алгоритм минимакса; Альфа-бета-процедура; Метод резолюций;			

Модуль 4. <i>Виртуальные роботы</i>						
10	Системы оцувствлени я, интеллектуальные приводы		Введение. Понятие числового управления станками и станочными комплексами. Программирование токарных фрезерных и сверлильных операций в G - кодах. Цеховое программирование.	ОПК-7 ПК-1	Знает современные инструментальные средства программного обеспечения  Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения  Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Собеседование ТЕСТ
11	Распознавание изображений	1	Общая характеристика задач распознавания образов и их типы; Общая структура системы распознавания и этапы в процессе ее разработки; Задача распознавания;			

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

###### **Модуль 1 Основы интеллектуальной робототехники**

Тема 1. Интеллектуальные системы..

Содержание темы. Системы представления знаний, предмет искусственного интеллекта, состав интеллектуальной системы

Тема 2. Разработки интеллектуальных роботов

Содержание темы. Обзор робототехнических систем, бытовая, промышленная, наземная, воздушная, космическая робототехника

Тема 3. Методы искусственного интеллекта.

Содержание темы. Технологии искусственного интеллекта, экспертных систем, нейронных структур, ассоциативной памяти, нечеткой логики.

Тема 4 Программирование станков с ЧПУ

Содержание темы. ЧПУ, роботы-станки, создание управляющих программ для станков с чпу.

###### **Модуль 2. Информационные роботизированные системы**

Тема 1. Устройство роботов.

Содержание темы Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению, Основные термины и определения, Поколения промышленных роботов, Состав и режимы работы роботов.

**Тема 2.** Классификация промышленных роботов.

Содержание темы. Классификация промышленных роботов, Параметры, определяющие технический уровень роботов, Системы координат промышленных роботов, Число степеней подвижности ПР.

### **Тема 3. Приводы промышленных роботов**

Содержание темы. Сравнительная характеристика приводов ПР, Пневматический привод, элементы пневмопривода, типовая схема и элементы управления, демпфирование пневмопривода, Позиционирование пневмопривода, Пневматический следящий привод, Гидравлический привод, область применения, достоинства и недостатки, Схема гидродвигателя: элементы и параметры, Электрический привод, Комбинированный привод, электрогидравлический, гидропневматический и пневмогидравлический.

### **Тема 4. Системы осязания, интеллектуальные приводы.**

Содержание темы. Дополнительные встраиваемые элементы контроля в механизмах параллельной структуры.

## **Модуль 3 Искусственный интеллект**

### **Тема 1. Искусственные нейронные сети**

Содержание темы. Составные части ИС, типы ИС, нейросетевые алгоритмы, применение ИС

### **Тема 2. Машинное зрение**

Содержание темы Введение в компьютерное зрение, история, современные достижения, задачи компьютерного зрения

## **Модуль 4. *Виртуальные роботы***

### **Тема 3. Методы поиска решений**

Содержание темы. Общение с ЭВМ на естественном языке. Системы речевого общения. Робототехнические системы с элементами искусственного интеллекта.

### **Тема 4 Распознавание изображений экспертных систем.**

Содержание темы. Общая схема распознавания, существующие методики распознавания, практические реализации распознавания.

## **4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.**

### **Модуль 1 Основы интеллектуальной робототехники**

#### **Тема 1. Интеллектуальные системы..**

Содержание практического занятия:

Предмет исследования искусственного интеллекта

Адаптивная система

Знания

Процесс логического вывода в ИС

Структурная схема интеллектуальной робототехнической системы

Доказательство теорем

Распознавание изображений

Экспертные системы

Машинный перевод и понимание текстов на естественном языке

Игровые программы

Машинное творчество

#### **Тема 2. Методы искусственного интеллекта.**

Содержание практического занятия .

Технологии искусственного интеллекта,

экспертные системы,

нейронные структуры,

ассоциативная память,

нечеткая логика

#### **Тема 3 Программирование станков с ЧПУ**

Содержание практического занятия .

Введение. Понятие числового управления станками и станочными комплексами.  
Программирование токарных фрезерных и сверлильных операций в G - кодах.  
Цеховое программирование.  
Программирование управляющих программ с помощью САМ - систем ADEM, SprutCAM, FeatureCAM, PowerMILL.

## **Модуль 2. Информационные роботизированные системы**

Тема 1. Устройство роботов.

Содержание практического занятия .

Основные термины и определения;  
Манипуляторы;  
Структурная схема манипулятора ;  
задающий орган;  
исполнительный орган;  
связующий орган;  
рабочий орган;  
Биотехнические, автоматические манипуляторы;  
Состав и режимы работы роботов;  
Манипуляторы ПР;  
Функциональная схема ПР;

**Тема 2.** Приводы промышленных роботов

Содержание практического занятия.

Сравнительная характеристика приводов ПР,  
Пневматический привод, элементы пневмопривода,  
типовая схема и элементы управления,  
демпфирование пневмопривода,  
Позиционирование пневмопривода,  
Пневматический следящий привод,  
Гидравлический привод, область применения, достоинства и недостатки, Схема гидродвигателя: элементы и параметры,  
Электрический привод,  
Комбинированный привод, электрогидравлический, гидропневматический и пневмогидравлический.

**Тема 3.** Системы осязания, интеллектуальные приводы.

Содержание практического занятия .  
Сенсорные системы общего назначения;  
Специальные сенсорные системы;  
Комплексирование сенсорных систем;  
Формирование модели среды

## **Модуль 1 Искусственный интеллект**

**Тема1.** Машинное зрение

Содержание практического занятия;  
Задача компьютерного зрения;  
Семантическая информация;  
Классификация сцены;  
Метрическая информация;  
Стерео реконструкция;  
Структура из движения;  
Зрение;  
Внутриклассовая изменчивость;  
Контекст;  
Локальная неоднозначность;

Цветовые схемы;  
Тени и освещение;  
Отбрасываемые тени;  
Группировка;  
Текстура;  
Фотограмметрия;  
Стереофотограмметрия;  
Распознавание текста;  
Биометрия.

Тема 2. Методы поиска решений

Содержание практического занятия.

Алгоритмы эвристического поиска;  
Алгоритм наискорейшего спуска по дереву решений;  
Алгоритм оценочных (штрафных) функций;  
Алгоритм минимакса;  
Альфа-бета-процедура;  
Метод резолюций;  
Задачи планирования последовательности действий;  
Поиск решений в системах продукции.

Модуль 4. **Виртуальные роботы**

Тема 3. Распознавание изображений экспертных систем.

Содержание практического занятия.

Общая характеристика задач распознавания образов и их типы;  
Общая структура системы распознавания и этапы в процессе ее разработки;  
Задача распознавания;  
Задача автоматической классификации ;  
Задача выбора информативного набора признаков при распознавании;  
Задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания;  
Динамическое распознавание и динамическая классификация;  
Задача прогнозирования.

## **5. Образовательные технологии**

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа бакалавров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 60% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС).

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### *Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы при изучении дисциплины «Компьютерная геометрия и графика»*

#### *Форма контроля и критерий оценок*

В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен в четвертом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль

- Выполнение 1 домашней работы 10 баллов
- Активность в системе Moodle 10 баллов

Промежуточный контроль

#### Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	Очная	
<b>Текущая СРС</b>		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	16	ОПК-7
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5	ОПК-7
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	ОПК-7
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	16	ПК-1
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10	ОПК-7, ПК-1
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	2	ПК-1
подготовка к экзамену (экзаменам)	2	ОПК-7, ПК-1
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	6	ОПК-7
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	4	ОПК-7
анализ данных по заданной теме, написание программ, составление моделей на основе исходных данных	2	ПК-1, ОПК-7
тестирование	5	ОПК-2, ПК-1
<b>Итого СРС:</b>	<b>78</b>	

### Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям (контрольные вопросы)

#### Темы для самостоятельного изучения:

1. Интеллектуальные системы.
2. Системы представления знаний.
3. Методы поиска решений.

4. Общение с ЭВМ на естественном языке.
  5. Системы речевого общения. Робототехнические системы с элементами искусственного интеллекта.
  6. Распознавание изображений.
  7. Методология построения экспертных систем.
  8. Практическая разработка экспертных систем в среде CLIPS.
- Информационные роботизированные системы
9. Новое поколение технологического оборудования.
  10. Интеллектуальная система управления робота-станка.
  11. Обработка деталей на производстве.
  12. Сложные поверхности и основы планирования управления роботом-станком для их воспроизведения.
  13. Обработка деталей на производстве.
  14. Системы контроля геометрических параметров и распознавания качества обрабатываемых поверхностей.
  15. Позиционно-силовое управление в системе робота-станка.
  16. Дополнительные встраиваемые элементы контроля в механизмах параллельной структуры.

### **Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала**

Для осуществления самостоятельной работы студентов используются учебники, рекомендованные в литературном списке, методические пособия, которые существуют как в печатном варианте, так и в электронном варианте, в том числе содержащиеся в сети на сайте университета

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие структуры НС еще возможно использовать для распознавания символов?
2. Как определяется число входов и выходов МНСПР для распознавания символов?
3. Как влияет обучение МНСПР на примеры с шумом на качество распознавания?
4. Как оценить достоверность ответа МНСПР?
5. В чем отличие фильтра Калмана от известных вам?
6. Может ли представленный метод распространяться на нелинейные системы?
7. Как зависит адекватность оценки от количества расчетных операций и вида входных сигналов?
9. Как зависит качество оценки от степени коррелированности сигналов шумов?
11. Как осуществляется кодировка величин в хромосому?
12. Как влияют операции ГА на процесс оптимизации?
13. В чем отличие и особенность ГА от обычных (перебор, пузырьковый метод и т.д.)?
14. Что такое функции полезности (на паре примеров)?

#### **7.2. Типовые контрольные тесты**

1. Какие структуры НС еще возможно использовать для распознавания символов?



2. Как определяется число входов и выходов МНСПР для распознавания символов?
3. Как влияет обучение МНСПР на примеры с шумом на качество распознавания?
4. Как оценить достоверность ответа МНСПР?
5. В чем отличие фильтра Калмана от известных вам?
6. Может ли представленный метод распространяться на нелинейные системы?
7. Как зависит адекватность оценки от количества расчетных операций и вида входных сигналов?
8. Как зависит качество оценки от степени коррелированности сигналов шумов?
9. Как осуществляется кодировка величин в хромосому?
10. Как влияют операции ГА на процесс оптимизации?
11. В чем отличие и особенность ГА от обычных (перебор, пузырьковый метод и т.д.)?
12. Что такое функции полезности (на паре примеров)?

#### Типовые тестовые вопросы:

1. Дайте определение декартовой системы координат.
2. Что такое вектор?
3. Какие векторы считаются равными?
4. Какие векторы называются линейно независимыми?
5. Как выразить длину вектора, используя операцию скалярного произведения?
6. Как определить косинус угла между векторами, используя операцию скалярного произведения?
7. Докажите, что векторное произведение удовлетворяет соотношению
8.  $\alpha[\vec{r}_1 \times \vec{r}_2] = [\vec{r}_1 \times (\alpha \vec{r}_2)]$ .
9. Как из произвольного вектора  $\vec{r}$  получить единичный вектор, совпадающий с ним по направлению? (Эта операция называется **нормировкой вектора**).
10. Каково максимальное число линейно независимых векторов в пространстве?
11. Что такое орты?
12. Как построить параметрическое уравнение прямой, проходящей через две заданные точки плоскости или пространства?
13. Докажите, что если в формуле (3.7) заменить координаты  $(x_1, y_1, z_1)$  координатами любой другой точки плоскости, то уравнение будет описывать ту же самую плоскость. **Указание:** возьмите произвольную точку, удовлетворяющую уравнению (3.7), напишите новое уравнение плоскости и покажите, что любая точка второй плоскости принадлежит первой и наоборот.
14. В каких случаях луч с плоскостью не пересекаются?
15. В каких случаях луч пересекает сферу только в одной точке?
16. Исходя из определения умножения матрицы на вектор, докажите, что для любых двух векторов  $\vec{r}_1, \vec{r}_2$  и любой матрицы  $A$  справедливо соотношение
17.  $A \cdot (\vec{r}_1 + \vec{r}_2) = A \cdot \vec{r}_1 + A \cdot \vec{r}_2$ .
18. Докажите, что для любого вектора  $\vec{r}$ , числа  $\alpha$  и матрицы  $A$  справедливо соотношение
19.  $A \cdot (\alpha \vec{r}) = \alpha(A \cdot \vec{r}) = (\alpha A) \cdot \vec{r}$ .
20. При каком условии масштабирование сохраняет углы между отрезками?
21. Какую траекторию описывают точки объекта при повороте?
22. Вокруг чего осуществляется поворот на плоскости?

23. Вокруг чего осуществляется поворот в пространстве?
24. Какие шаги выполняются в алгоритме поворота относительно произвольной оси в пространстве?
25. Докажите, что если матрица  $A$  является матрицей поворота, то  $A \cdot A^T = E$ .
26. Что представляет собой вектор-столбец обобщенной матрицы описания многогранника?
27. Как интерпретируется выражение  $(\vec{r} \cdot M) \geq 0$  ( $M$  - обобщенная матрица) в алгоритме Робертса?
28. Назовите два основных вида проекций, определяемых типом пучка лучей.
29. Назовите четыре вида параллельных проекций.
30. Сколько шагов в алгоритме ортогональной проекции на произвольную плоскость?
31. Какой вид имеет матрица косоугольной проекции на плоскость  $XOY$ , переводящей вектор  $(0, 0, 1)$  в вектор  $(x, y, 0)$ ?
32. Напишите формулы преобразования координат при центральной проекции на плоскость  $XOY$  с центром в точке  $(0, 0, c)$ . Как выглядит матрица такой проекции в однородной системе координат?
33. Что такое эффект полос Маха?

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**Основная литература**

1. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464> (21.02.2022).
2. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Сысоев, О.В. Курипта, Д.К. Проскурин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 171 с. — 978-5-89040-498-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30835.html>
3. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс] / А.Б. Барский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
4. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / ТимДжонс М.. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 310 с. — 978-5-4488-0116-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63950.htm>
5. Образовательная робототехника [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины / . — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>

**Дополнительная литература**

1. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара:

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75375.html>

2. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.htm>

3. Пономарева Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

4. Горбацевич Е.Д. Мехатронные устройства антенн локаторов [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсам «Основы мехатроники» и «Основы робототехники» / Е.Д. Горбацевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31457.html>

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>(С.Д.Штовба "Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику")

2. <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book5/index.php>  
(А.П.Ротштейн"Интеллектуальные технологии идентификации")

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Студенты очной формы обучения нормативного срока обучения изучают дисциплину "Интеллектуальная робототехника" в течение 8 семестра. Виды и объем учебных занятий, формы контроля знаний приведены в табл. 1. Темы и разделы рабочей программы, количество лекционных часов и количество часов самостоятельной работы студентов на каждую из тем приведены в табл. 2. В первой колонке этой таблицы указаны номера тем согласно разделу 4. Организация лабораторного практикума, порядок подготовки к лабораторным занятиям и методические указания к самостоятельной работе студентов, а также порядок допуска к лабораторным занятиям и отчетности по проделанным работам определены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов в ходе изучения лекционного материала заключается в проработке каждой темы в соответствии с методическими указаниями, а также в выполнении домашних заданий, которые выдаются преподавателем на лекционных занятиях. Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса по учебным группам в соответствии с расписанием.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программные продукты

- Операционная система: Операционные системы семейства Windows
- Microsoft Office.

- Виртуальная машина ubuntu
- Системы создания управляющих программ kuka

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

### Технические средства

- Проектор;
  - а) Мультимедийная аудитория - для лекций;
  - б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет – для практических занятий.

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий требуется аудитория на группу студентов, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий на ПЭВМ требуется компьютерный класс с установленной на ПЭВМ MSOffice 2010, 2013.