

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Робототехнические системы (ГПО-1)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	18	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	20	20	часов
4	Самостоятельная работа	192	192	часов
5	Всего (без экзамена)	212	212	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

д.т.н., профессор каф. АСУ \_\_\_\_\_ М. Ю. Катаев

Заведующий обеспечивающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)

\_\_\_\_\_ А. И. Исакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

является подготовка будущего бакалавра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с разработкой робототехнических систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

– сформировать навыки и умения связанные с проведением исследований: применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных и средств вычислительной техники); реализовывать модели средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

– Воспитание у студента умения применять полученные знания при исследовании физических и технических задач, культуры мышления. Развитие у студента математической культуры и интуиции. Привитие студенту навыков самостоятельной работы по изучению специальной математической и технической литературы. Воспитание у студента умения разрабатывать и обосновывать математические модели разработки робототехнических систем. Ознакомить студента с физико-техническими проблемами, требующими математического моделирования робототехнических систем. Сформировать у студента практические умения и навыки решения разработки и обоснование математических моделей робототехнических систем. В результате изучения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом разработки робототехнических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Робототехнические системы (ГПО-1)» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование, Основы разработки программного обеспечения.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей, Проектирование систем управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основных архитектур устройств управления роботов; основных синтаксических конструкций современных языков программирования основных шаблонов проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования; основных алгоритмов управления движением мобильного робота.

– **уметь** анализировать архитектуры устройств управления роботов; применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода; создавать высокоуровневые алгоритмы моделирования и управления сложными.

– **владеть** Навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами; навыками работы в комплексных средах создания программного обеспечения; навыками написания алгоритмов и на современных языках программирования; навыками проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	192	192
Подготовка к контрольным работам	100	100
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	92	92
Всего (без экзамена)	212	212
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Определение целей и задач этапа проекта.	9	2	96	105	ОПК-2, ПК-3
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	9		96	105	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	18	2	192	212	
Итого	18	2	192	212	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта.	Постановка цели и задач проекта на основе изучения литературы по предметной области. использовать современные информационно-коммуникационных техно-	9	ОПК-2, ПК-3

	логии и программные средства для решения математических задач робототехники; составлять отчетные документы по результатам решения поставленной задачи с помощью вычислительных средств, интерпретировать результаты обработки экспериментальных данных и делать научные выводы в направлении робототехники.		
	Итого	9	
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Математические знания, законы и методические указания регламентирующие методы робототехнических систем; стандарты правил разработки и функционирования робототехнических систем. Настройка программно-аппаратных комплексов для решения учебных и практических задач.	9	ОПК-2, ПК-3
	Итого	9	
Итого за семестр		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	
	1	2
Предшествующие дисциплины		
1 Вычислительная математика	+	+
2 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+
3 Объектно-ориентированное программирование	+	+
4 Основы разработки программного обеспечения	+	+
Последующие дисциплины		
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+
2 Преддипломная практика	+	+
3 Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей	+	+
4 Проектирование систем управления	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ПК-3
Итого		2	

#### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	46	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	50		
	Итого	96		
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	46	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	50		
	Итого	96		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		192		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет

Итого	196		
-------	-----	--	--

## **10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**

Не предусмотрено РУП.

## **11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Сулимов, Ю. И. Робототехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. И. Сулимов. — Томск: ТУСУР, 2007. — 99 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: (дата обращения: 05.09.2018) — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 18.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Шандаров, Е. С. Основы мехатроники и робототехники [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Е. С. Шандаров. — Томск: ТУСУР, 2012. — 6 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: (дата обращения: 05.09.2018) — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 18.09.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Катаев М.Ю. Робототехнические системы (ГПО-1) [электронный курс] [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / М.Ю. Катаев. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: (дата обращения: 05.09.2018) — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 18.09.2018).

#### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. Доступ свободный

3. zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [zbmath.org](http://zbmath.org) Доступ свободный

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- AnyLogic (University Edition, с возможностью удаленного доступа)
- DEV C++ (с возможностью удаленного доступа)
- FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- LibreOffice (с возможностью удаленного доступа)
- MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Matlab (с возможностью удаленного доступа)
- Maxima (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Visio (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Notepad++ (с возможностью удаленного доступа)
- Scilab (с возможностью удаленного доступа)
- Visual Studio 2015 (с возможностью удаленного доступа)

##### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;



- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### **14.1.1. Тестовые задания**

1. К основным промышленным роботам относятся

- а. транспортные, сварочные;
- б. сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;
- в. механообрабатывающие, транспортные;
- г. транспортные, паллетирующие, комбинированные.

2. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)

- а. модулем;
- б. участком;
- в. технологической линией;
- г. цехом.

3. В РТК роботы могут использоваться для:

- а. доставки и установки-снятия заготовок;

- б. смены инструмента, установки-снятия заготовок;
- в. доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
- г. установки-снятия заготовок и удаления стружки.

4. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы ПР

- а. напольные;
- б. навесные и подвесные;
- в. подвесные и напольные;
- г. напольные, навесные, подвесные.

5. Особенностью круговой компоновки с напольными ПР является:

- а. меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;
- б. меньшая занимаемая площадь;
- в. меньшая материалоемкость;
- г. меньшая стоимость.

6. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются

- а. интеллектными;
- б. адаптивными;
- в. программными;
- г. цикловыми.

7. Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его "рукой", величина которых сопоставима с размерами механизма, называются

- а. региональными;
- б. глобальными;
- в. локальными;
- г. местными.

8. Зоной обслуживания манипулятора называется

- а. подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;
- б. число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата

в пространстве;

в. часть пространства, ограниченная поверхностями, огибающими к множеству возможных положений его звеньев;

г. часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора.

9. На схеме представлена система координат руки:

а. декартова;

б. цилиндрическая;

в. сферическая;

г. угловая.

10. ПР с абсолютной линейной погрешностью позиционирования центра схвата в диапазоне  $0,2 \text{ мм} < D_{гМ} < 1 \text{ мм}$  относятся к группе

а. особо высокоточных;

б. высокой точности;

в. средней точности;

г. малой точности.

11. Матрица вида соответствует

а. повороту вокруг оси  $x$  на угол  $-\varphi_i$  ;

б. переносу вдоль оси  $x$  на  $-a_i$ ;

в. переносу вдоль оси  $z$  на  $-s_i$ ;

г. повороту вокруг оси  $z$  на угол  $-\beta_i$ .

12. Недостатком метода уравнивания манипуляторов выбором кинематической схемы, в которой силы веса звеньев воспринимаются подшипниками кинематических пар, является:

значительное увеличение массы манипулятора и моментов инерции его звеньев;

усложнение конструкции манипулятора;

большие осевые нагрузки в подшипниках;

увеличение мощности привода и моментов тормозных устройств.

13. Разомкнутый привод перемещения ПР со ступенчатым регулированием скорости используется при

высоких требованиях к точности позиционирования;

средних требованиях к точности позиционирования;

низких требованиях к точности позиционирования;

использовании подвесных систем перемещения.

14. Для приведения в действие схватов чаще всего используются

гидроприводы

пневмоприводы

электроприводы

комбинированные приводы

15. Использование многоместных захватных устройств последовательного действия

повышает точность позиционирования;

позволяет манипулировать различными по форме объектами;

позволяет манипулировать различными по размерам объектами;

сокращает время загрузки.

16. Гидравлический привод используется для ПР

малой грузоподъемности;

средней грузоподъемности;

высокой грузоподъемности;

во всем диапазоне грузоподъемности.

17. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам

простота и надежность конструкции;

высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об/мин;

высокая стабильность скорости выходного звена

высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);

18. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления

цикловые;

позиционные;

контурные;

комбинированные.

19. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является

первый;

второй;

третий;

четвертый.

20. К датчикам восприятия внешней среды ПР относятся

датчики прикосновения, проскальзывания, ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния;

силомоментные датчики, датчики обеспечения перемещений исполнительных органов робота;

ультраузвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;

датчики скорости и положения исполнительных органов робота.

#### 14.1.2. Зачёт

1) Деталь, предназначенная для программирования точных и мощных движений робота?

- а) датчик касания
- б) мотор
- в) инфракрасный датчик
- г) датчик касания
- д) модуль EV3

2) Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области.

Укажите соответствующий данному определению термин:

- а) Механизм
- б) Машина
- в) Робот
- г) Андроид

3) Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин соответствующий данному определению:

- а) Механизм
- б) Машина
- в) Робот
- г) Андроид

4) Деталь конструктора Lego Mindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:

- а) Мотор
- б) Инфракрасный маяк
- в) Инфракрасный датчик
- г) Датчик цвета
- д) Датчик качания

5) Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической

функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел. Выберите соответствующий данному определению а) термин:

- б) Механизм
- в) Машина
- г) Робот
- д) Андроид

б) Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Укажите термин соответствующий данному определению:

- а) Механизм
- б) Машинна
- в) Робот
- г) Андроид

7) Деталь, предназначенная для управления роботом на расстоянии?

- а) Мотор
- б) Интерактивный мотор
- в) Датчик касания
- г) Датчик цвета
- д) Инфракрасный датчик

8) Кем было придумано слово «робот»?

- а) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году
- б) Чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920 году
- в) Это слово упоминается в древнегреческих мифах
- 9) Кто придумал три закона робототехники?

- а) Решение было выработано международной комиссией по робототехнике
- б) Айзек Азимов
- в) Жюль Верн

10) Как обычно называются конечности робота?

- а) Механические конечности
- б) Руки
- в) Манипуляторы

11) Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- а) Ультразвуковой датчик
- б) Датчик звука
- в) Датчик цвета
- г) Гироскоп

12) Сервомотор – это...

- а) устройство для определения цвета
- б) устройство для движения робота
- в) устройство для проигрывания звука
- г) устройство для хранения данных

13) Блок «независимое управление моторами» управляет...

- а) двумя сервомоторами
- б) одним сервомотором
- в) одним сервомотором и одним датчиком

14) Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- а) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- б) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- в) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- г) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

15) Для обмена данными между блоком робота и компьютером используется...

- а) WiMAX
- б) PCI порт
- в) WI-FI

г) USB порт

16) К основным промышленным роботам относятся

а) транспортные, сварочные;

б) сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;

в) механообрабатывающие, транспортные;

г) транспортные, паллетирующие, комбинированные.

17) Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются

а) интеллектными;

б) адаптивными;

в) программными;

г) цикловыми.

18) Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его "рукой", величина которых сопоставима с размерами механизма, называются

а) региональными;

б) глобальными;

в) локальными;

г) местными.

19) Для приведения в действие схватов чаще всего используются

а) гидроприводы

б) пневмоприводы

в) электроприводы

г) комбинированные приводы

20) Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления

а) цикловые;

б) позиционные;

в) контурные;

г) комбинированные.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Робототехнические системы (ГПО-1)

1. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются

а) интеллектными;

б) адаптивными;

в) программными;

г) цикловыми.

2. Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его "рукой", величина которых сопоставима с размерами механизма, называются

а) региональными;

б) глобальными;

в) локальными;

г) местными.

3. Зоной обслуживания манипулятора называется

а) подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;

б) число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата в пространстве;

в) часть пространства, ограниченная поверхностями, огибающими к множеству возможных положений его звеньев;

г) часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора.

4. ПР с абсолютной линейной погрешностью позиционирования центра схвата в диапазоне  $0,2 \text{ мм} < D \text{ гМ} < 1 \text{ мм}$  относятся к группе

- а) особовысокоточных;
- б) высокой точности;
- в) средней точности;
- г) малой точности.

5. Недостатком метода уравнивания манипуляторов выбором кинематической схемы, в которой силы веса звеньев воспринимаются подшипниками кинематических пар, является:

- а) значительное увеличение массы манипулятора и моментов инерции его звеньев;
- б) усложнение конструкции манипулятора;
- в) большие осевые нагрузки в подшипниках;
- г) увеличение мощности привода и моментов тормозных устройств.

6. Разомкнутый привод перемещения ПР со ступенчатым регулированием скорости используется при

- а) высоких требованиях к точности позиционирования;
- б) средних требованиях к точности позиционирования;
- в) низких требованиях к точности позиционирования;
- г) использовании подвесных систем перемещения.

7. Для приведения в действие схватов чаще всего используются

- а) гидроприводы
- б) пневмоприводы
- в) электроприводы
- г) комбинированные приводы

8. Использование многоместных захватных устройств последовательного действия

- а) повышает точность позиционирования;
- б) позволяет манипулировать различными по форме объектами;
- в) позволяет манипулировать различными по размерам объектами;
- г) сокращает время загрузки.

9. Гидравлический привод используется для ПР

- а) малой грузоподъемности;
- б) средней грузоподъемности;
- в) высокой грузоподъемности;
- г) во всем диапазоне грузоподъемности.

10. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам

- а) простота и надежность конструкции;
- б) высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об.мин;
- в) высокая стабильность скорости выходного звена
- г) высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);

#### 14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию



с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.