МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные роботы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
2	Часы на контрольные работы	2	2	часов
3	Самостоятельная работа	123	123	часов
4	Всего (без экзамена)	135	135	часов
5	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 77753

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП	_____	А. Е. Карелин
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	А. В. Гураков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 77753

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Освоение студентами принципов и методов построения, эксплуатации роботизированных технологических комплексов на основе современных программных и аппаратных средств.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование у студентов знаний о методиках построения роботизированных технологических комплексов, их структуре и функциям, а также в выработке навыков их создания и эксплуатации.

– Овладение навыками применения современных программных средств при моделировании и создании элементов роботизированных технологических комплексов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленные роботы» (Б1.В.02.ДВ.02.02) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы робототехники, Прикладная механика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации и управления, Элементы и устройства систем автоматики.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ;

– ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования ;

– ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** классификацию промышленных роботов; основные кинематические схемы промышленных роботов и их особенности.

– **уметь** выбирать и использовать промышленные роботы при автоматизации технологических процессов и производств; обоснованно выбирать структуру и режимы функционирования промышленных роботов, исходя из условий их эксплуатации и особенностей технологического процесса.

– **владеть** методами расчета кинематических схем промышленных роботов; навыками применения программных средств, предназначенных для управления, программирования промышленных роботов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	10	10
Часы на контрольные работы (всего)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	123	123
Подготовка к контрольным работам	44	44

Согласована на портале № 77753

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	42	42
Подготовка к тесту	37	37
Всего (без экзамена)	135	135
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр				
1 Основные термины и определения робототехники	1	8	9	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
2 Структура и состав роботизированных технологических комплексов	1	24	25	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
3 Роботизация технологических процессов обработки деталей на металлообрабатывающих станках	2	31	33	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
4 Средства технологического оснащения РТК	2	26	28	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
5 Оценка производительности РТК	1	0	1	ПК-10, ПК-9
6 Примеры проектирования РТК	3	34	37	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	10	123	135	
Итого	10	123	135	

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
8 семестр			
1 Основные термины и определения робототехники	Типы систем управления промышленными роботами. Характеристики промышленных роботов.	1	ОПК-7, ПК-10
	Итого	1	

Согласована на портале № 77753

2 Структура и состав роботизированных технологических комплексов	Базовые структурные разновидности роботизированных технологических комплексов. Виды планировочных схем робототехнических комплексов.	1	ОПК-7, ПК-9
	Итого	1	
3 Роботизация технологических процессов обработки деталей на металлообрабатывающих станках	Особенности роботизации процессов механической обработки. Выбор объектов роботизации. Особенности проектирования технологических процессов.	2	ПК-9
	Итого	2	
4 Средства технологического оснащения РТК	Основное технологическое оборудование. Промышленные роботы. Захватные устройства ПР. Транспортно-накопительные и загрузочные устройства.	2	ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
5 Оценка производительности РТК	Номинальная и фактическая производительность РТК. Методика расчета производительности роботизированного технологического комплекса.	1	ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
6 Примеры проектирования РТК	Роботизированный технологический комплекс на базе токарных полуавтоматов с ЧПУ и промышленного робота портального типа. Роботизированный технологический комплекс на токарного полуавтомата с ЧПУ и промышленного робота напольного типа.	3	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
Итого за семестр		10	

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	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Основы робототехники	+					
2 Прикладная механика			+			
3 Теория автоматического управления	+	+				
4 Технические средства автоматизации и управления		+	+			
5 Элементы и устройства систем автоматики			+			

Согласована на портале № 77753

Последующие дисциплины						
1 Преддипломная практика	+	+	+			+

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	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест
ПК-9	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест
ПК-10	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9

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
8 семестр				
1 Основные термины и определения робототехники	Подготовка к тесту	4	ОПК-7, ПК-9, ПК-10	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
2 Структура и состав роботизированных технологических комплексов	Подготовка к тесту	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Подготовка к контрольным работам	10		

Согласована на портале № 77753

	Итого	24		
3 Роботизация технологических процессов обработки деталей на металлообрабатывающих станках	Подготовка к тесту	7	ПК-9, ОПК-7, ПК-10	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Подготовка к контрольным работам	14		
	Итого	31		
4 Средства технологического оснащения РТК	Подготовка к тесту	8	ПК-10, ПК-9, ОПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	26		
6 Примеры проектирования РТК	Подготовка к тесту	10	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	34		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа
Итого за семестр		123		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		132		

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. Моисеев, Ю. И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. И. Моисеев. — Курган : КГУ, 2013. — 170 с. — ISBN 978-5-4217-0258-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177883.

12.2. Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю. А. Управление техническими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-3899-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126913.

Согласована на портале № 77753

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карелин А.Е. Промышленные роботы : электронный курс / А.Е. Карелин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2019. Доступ из личного кабинета студента.
2. Карелин А.Е. Промышленные роботы [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.Е. Карелин, Ю.А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2019. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.

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. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») http://www.gostinfo.ru
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог действующих стандартов. http://standard.gost.ru/
3. Система «ГАРАНТ» http://www.garant.ru/

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
помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Office Standard 2013
- Microsoft Windows
- Scilab (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы),

Согласована на портале № 77753

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. При цикловом управлении промышленным роботом:

а. задается только последовательность движений, а положения подвижных частей задаются упорами или путевыми выключателями;

б. программируется последовательность выполнения и конечные точки движения;

в. программируется вся траектория движения и скорость перемещения по осям.

2. При контурном управлении промышленным роботом:

а. задается только последовательность движений, а положения подвижных частей задаются упорами или путевыми выключателями;

б. программируется последовательность выполнения и конечные точки движения;

в. программируется вся траектория движения и скорость перемещения по осям.

3. При позиционном управлении промышленным роботом:

Согласована на портале № 77753

а. задается только последовательность движений, а положения подвижных частей задаются упорами или путевыми выключателями;

б. программируется последовательность выполнения и конечные точки движения;

в. программируется вся траектория движения и скорость перемещения по осям.

4. В системах группового управления:

а. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;

б. осуществляется связное управление несколькими роботами;

в. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;

г. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством.

5. В системах индивидуального управления:

а. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;

б. осуществляется связное управление несколькими роботами;

в. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;

г. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством.

6. При контурном управлении с линейной интерполяцией обеспечивается

а. прямолинейное перемещение острия инструмента из исходной точки в запрограммированную. При этом ориентация инструмента может быть запрограммированной постоянной или переменной;

б. круговой интерполяцией острие инструмента описывает окружность по трем заданным точкам (начальная, промежуточная, конечная);

в. маятниковое движение инструмента происходящее с качанием инструмента.

7. В системах индивидуального управления:

а. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;

б. осуществляется связное управление несколькими роботами;

в. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;

г. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством.

8. В системах группового управления:

а. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;

б. осуществляется связное управление несколькими роботами;

в. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;

г. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством.

9. Пневмоцилиндр одностороннего действия это:

а. пневмоцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;

в. пневмоцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;

г. пневмоцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.

10. Двухпозиционный гидроцилиндр это:

Согласована на портале № 77753

а. гидроцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;

б. гидроцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;

в. гидроцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.

11. Промышленный робот называется сверхлегким если его грузоподъемность составляет:

а. до 1 кг;

б. до 10 кг;

в. 200 кг;

г. свыше 100 кг.

12. Промышленный робот называется средним если его грузоподъемность составляет:

а. до 1 кг;

б. до 10 кг;

в. 200 кг;

г. свыше 100 кг.

13. Промышленный робот называется легким если его грузоподъемность составляет:

а. до 1 кг;

б. до 10 кг;

в. 200 кг;

г. свыше 100 кг.

14. Промышленный робот относится к вспомогательным если он:

а. непосредственно участвует в технологическом процессе;

б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

в. выполняет разнообразные операции;

г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;

д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.

15. Промышленный робот относится к специальным если он:

а. непосредственно участвует в технологическом процессе;

б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

в. выполняет разнообразные операции;

г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;

д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.

16. Промышленный робот относится к вспомогательным если он:

а. непосредственно участвует в технологическом процессе;

б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

в. выполняет разнообразные операции;

г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;

д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.

17. Промышленный робот относится к технологическим если он:

а. непосредственно участвует в технологическом процессе;

б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

в. выполняет разнообразные операции;

г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;

д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.

18. Промышленный робот относится к универсальным если он:

а. непосредственно участвует в технологическом процессе;

б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

в. выполняет разнообразные операции;

г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;

д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.

19. Робот SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) - это робот у которого кинематика:

а. основанная на рычажной системе, обеспечивающей перемещение конечного звена в плоскости за счет вращательного привода рычагов механизма;

Согласована на портале № 77753

б. имеет три поступательных базовых степени подвижности с взаимно перпендикулярными направлениями перемещений. Форма образующейся пространственной фигуры, описываемой рабочим органом, представляет собой прямоугольный параллелепипед;

в. это автоматическое устройство, которое может работать совместно с человеком для создания или производства различных продуктов.

20. Портальный (декартовый, картезианский) робот - это робот:

а. у которого кинематика основанная на рычажной системе, обеспечивающей перемещение конечного звена в плоскости за счет вращательного привода рычагов механизма;

б. у которого кинематика имеет три поступательных базовых степени подвижности с взаимно перпендикулярными направлениями перемещений. Форма образующейся пространственной фигуры, описываемой рабочим органом, представляет собой прямоугольный параллелепипед;

в. который может работать совместно с человеком для создания или производства различных продуктов.

14.1.2. Экзамен

1. Коллаборативный робот - это робот:

а. у которого кинематика основанная на рычажной системе, обеспечивающей перемещение конечного звена в плоскости за счет вращательного привода рычагов механизма;

б. у которого кинематика имеет три поступательных базовых степени подвижности с взаимно перпендикулярными направлениями перемещений. Форма образующейся пространственной фигуры, описываемой рабочим органом, представляет собой прямоугольный параллелепипед;

в. который может работать совместно с человеком для создания или производства различных продуктов.

2. Роботизированные технологические комплексы в которых один промышленный робот обслуживает единицу технологического оборудования называют:

а. однопозиционными;

б. групповыми;

в. многопозиционными;

г. комбинированными.

3. Роботизированные технологические комплексы в которых один промышленный робот обслуживает группу однотипного или разнотипного технологического оборудования называют:

а. однопозиционными;

б. групповыми;

в. многопозиционными;

г. комбинированными.

4. Роботизированные технологические комплексы включающие группу промышленных роботов, выполняющих взаимосвязанные или взаимодополняющие функции по обслуживанию одной или нескольких единиц технологического оборудования называют:

а. однопозиционными;

б. групповыми;

в. многопозиционными;

- комбинированными.

5. Управление исполнительным устройством промышленного робота с автоматическим изменением управляющей программы в функции от контролируемых параметров состояния внешней среды называют:

а. контурным управлением;

б. адаптивным управлением;

в. цикловым управлением;

г. позиционным управлением.

6. Пространство, в котором может находиться исполнительное устройство при функционировании манипулятора промышленного робота называется:

а. рабочим пространством;

б. рабочей зоной;

в. зоной обслуживания;

г. технологической зоной.

Согласована на портале № 77753

7. Пространство, в котором может находиться рабочий орган при функционировании манипулятора промышленного робота называется:

а. рабочим пространством;

б. рабочей зоной;

в. зоной обслуживания;

г. технологической зоной.

8. Пространство, в котором рабочий орган выполняет свои функции в соответствии с назначением манипулятора промышленного робота и установленными значениями их характеристик называется:

а. рабочим пространством;

б. рабочей зоной;

в. зоной обслуживания;

г. технологической зоной.

9. Сможет ли промышленный робот грузоподъемностью 10 кг манипулировать заготовкой весом 100 Н?

а. да;

б. нет;

в. да, если заготовка находится в зоне обслуживания.

10. Какое из понятий наиболее пригодно для определения размерных характеристик роботизированных комплексов:

а. рабочее пространство;

б. рабочая зона;

в. зона обслуживания;

г. технологическая зона.

11. Роботизированный технологический участок это:

а. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или несколькими промышленными роботами;

б. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или несколькими промышленными роботами, в которой предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования;

в. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемых одним или несколькими промышленными роботами, для выполнения операций в принятой технологической последовательности.

12. Роботизированная технологическая линия это:

а. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или несколькими промышленными роботами;

б. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или несколькими промышленными роботами, в которой предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования;

в. совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемых одним или несколькими промышленными роботами, для выполнения операций в принятой технологической последовательности.

13. Роботизированные технологические комплексы (РТК) первого типа:

а. образованные на основе единицы технологического оборудования, промышленного робота и вспомогательных устройств, где промышленный робот осуществляет загрузку-разгрузку оборудования;

б. состоящие из группы технологического оборудования, вспомогательных устройств и одного или нескольких промышленных роботов, которые кроме загрузки-разгрузки оборудования осуществляют межоперационное транспортирование изделий;

в. в которых промышленные роботы кроме вспомогательных операций выполняют ряд тех-

Согласована на портале № 77753

нологических операций, таких как сборка, окраска распылением и т.п.

14. Роботизированные технологические комплексы (РТК) второго типа:

а. образованные на основе единицы технологического оборудования, промышленного робота и вспомогательных устройств, где промышленный робот осуществляет загрузку-разгрузку оборудования;

б. состоящие из группы технологического оборудования, вспомогательных устройств и одного или нескольких промышленных роботов, которые кроме загрузки-разгрузки оборудования осуществляют межоперационное транспортирование изделий;

в. в которых промышленные роботы кроме вспомогательных операций выполняют ряд технологических операций, таких как сборка, окраска распылением и т.п.

15.Роботизированные технологические комплексы (РТК) третьего типа:

а. образованные на основе единицы технологического оборудования, промышленного робота и вспомогательных устройств, где промышленный робот осуществляет загрузку-разгрузку оборудования;

б. состоящие из группы технологического оборудования, вспомогательных устройств и одного или нескольких промышленных роботов, которые кроме загрузки-разгрузки оборудования осуществляют межоперационное транспортирование изделий;

в. в которых промышленные роботы кроме вспомогательных операций выполняют ряд технологических операций, таких как сборка, окраска распылением и т.п.

16. Определите номинальную цикловую производительность роботизированного технологического комплекса (РТК) за 8 часовую смену при полной длительность цикла изготовления детали Тц=6,6 минут, коэффициент использования оборудования η=0,8.

а. 72 шт.

б. 57 шт.

в. 42 шт.

17. Определите фактическую цикловую производительность роботизированного технологического комплекса (РТК) за 8 часовую смену при полной длительность цикла изготовления детали Тц=6,6 минут, коэффициент использования оборудования η=0,8.

а. 72 шт.

б. 57 шт.

в. 42 шт.

18.Какую разновидность загрузочных и транспортно-накопительных устройств следует использовать в составе роботизированных технологических комплексов для загрузки мелких, сравнительно легко ориентируемых, изделий, допускающих активное ворошение при их хаотичном размещении?

а. тактовый стол;

б. конвейер;

в. загрузочное устройство бункерного типа;

г. загрузочное устройство магазинного типа.

19.Какую разновидность загрузочных и транспортно-накопительных устройств следует использовать в составе роботизированных технологических комплексов для загрузки средних и мелких изделий, ориентация которых затруднена из-за формы, геометрических размеров и массы?

а. тактовый стол;

б. конвейер;

в. загрузочное устройство бункерного типа;

г. загрузочное устройство магазинного типа.

20. Какая разновидность загрузочных и транспортно-накопительных устройств в составе роботизированных технологических комплексов предоставляет возможность формирования межоперационных заделов, обеспечивающих независимую работу нескольких станков в составе линии?

а. тактовый стол;

б. конвейер;

в. загрузочное устройство бункерного типа;

г. загрузочное устройство магазинного типа.

Согласована на портале № 77753

14.1.3. Темы контрольных работ

Промышленные роботы

1. Манипулятор это:

а. управляемое устройство или машина для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом;

б. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом или его совокупности с устройством передвижения и не перепрограммируемого устройства управления;

в. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

2. Автооператор это:

а. управляемое устройство или машина для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом;

б. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом или его совокупности с устройством передвижения и не перепрограммируемого устройства управления;

в. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

3. Промышленный робот это:

а. управляемое устройство или машина для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом;

б. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом или его совокупности с устройством передвижения и не перепрограммируемого устройства управления;

в. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

4. Наибольшее распространение для выполнения операций с листовым материалом (сверление, резание, склеивание), разливка жидкостей, укладка и фасовка изделий нашли:

а. декартовые (портальные, картезианские) роботы;

б. роботы SCARA;

в. параллельные (дельта) роботы.

5. Какое из утверждений наиболее полно характеризует гидравлический привод захватного устройства промышленного робота?

а. привод отличается простотой конструкции, удобством подвода энергии, легкостью регулирования, возможностью использования в зонах высоких температур;

б. привод характеризуется высоким отношением мощности к массе, обеспечивает высокую точность позиционирования при любых нагрузках благодаря высокой жесткости системы;

в. привод может работать может работать в системах силового и позиционного управления, удобен для применения в антропоморфных и адаптивных захватных устройствах, однако не приме-

Согласована на портале № 77753

ним во взрывоопасных средах.

6. Какое из утверждений наиболее полно характеризует пневматический привод захватного устройства промышленного робота?

а. привод отличается простотой конструкции, удобством подвода энергии, легкостью регулирования, возможностью использования в зонах высоких температур;

б. привод характеризуется высоким отношением мощности к массе, обеспечивает высокую точность позиционирования при любых нагрузках благодаря высокой жесткости системы;

в. привод может работать может работать в системах силового и позиционного управления, удобен для применения в антропоморфных и адаптивных захватных устройствах, однако не применим во взрывоопасных средах.

7. Какое из утверждений наиболее полно характеризует электромеханический привод захватного устройства промышленного робота?

а. привод отличается простотой конструкции, удобством подвода энергии, легкостью регулирования, возможностью использования в зонах высоких температур;

б. привод характеризуется высоким отношением мощности к массе, обеспечивает высокую точность позиционирования при любых нагрузках благодаря высокой жесткости системы;

в. привод может работать может работать в системах силового и позиционного управления, удобен для применения в антропоморфных и адаптивных захватных устройствах, однако не применим во взрывоопасных средах.

8. Многопозиционное захватное устройство последовательного действия это

а. двухпозиционное захватное устройство имеющее загрузочную и разгрузочную позиции зажимные элементы которого действуют в каждой позиции независимо;

б. многопозиционное захватное устройство имеющее несколько позиций для одновременного захвата нескольких объектов;

в. захватное устройство оснащенное группами параллельно и независимо работающих позиций.

9. Многопозиционное захватное устройство параллельного действия это

а. двухпозиционное захватное устройство имеющее загрузочную и разгрузочную позиции зажимные элементы которого действуют в каждой позиции независимо;

б. многопозиционное захватное устройство имеющее несколько позиций для одновременного захвата нескольких объектов;

в. захватное устройство оснащенное группами параллельно и независимо работающих позиций.

10. Многопозиционное захватное устройство комбинированного действия это

а. двухпозиционное захватное устройство имеющее загрузочную и разгрузочную позиции зажимные элементы которого действуют в каждой позиции независимо;

б. многопозиционное захватное устройство имеющее несколько позиций для одновременного захвата нескольких объектов;

в. захватное устройство оснащенное группами параллельно и независимо работающих позиций.

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.

Согласована на портале № 77753

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:

Согласована на портале № 77753

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.

Согласована на портале № 77753