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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

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: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 31841

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

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 каф. АСУ _____ М. Ю. Катаев

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 31841

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 изучении 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: Дополнительные главы математики, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Базы данных, Вычислительная математика, Защита информации, Методы оптимизации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-3 Способность 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.

Согласована на портале № 31841

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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Выполнение индивидуальных заданий	88	88
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	50	48	98	ОПК-2, ПК-3
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. Составление отчета. Защита отчета о выполнении этапа проекта/ Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-1)	52	66	118	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	102	114	216	
Итого	102	114	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

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.

Согласована на портале № 31841

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 Дополнительные главы математики	+	+
2 Программирование	+	+
Последующие дисциплины		
1 Базы данных		+
2 Вычислительная математика	+	+
3 Защита информации		+
4 Методы оптимизации	+	

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
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	Отчет по ГПО, Тест
ПК-3	+	+	Отчет по ГПО, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Постановка цели и задач проекта на основе изучения литературы по предметной области.использовать современные информационно-коммуникационных технологии и программные средства для решения математических задач робототехники; составлять отчетные документы по результатам ре-	50	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 31841

Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	шения поставленной задачи с помощью вычислительных средств , интерпретировать результаты обработки экспериментальных данных и делать научные выводы в направлении робототехники.		
	Итого	50	
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. Составление отчета. Защита отчета о выполнении этапа проекта/ Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-1)	Подготовка отчета по проделанной работе в рамках проекта и презентации.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.	52	ОПК-2, ПК-3
	Итого	52	
Итого за семестр		102	

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
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-2, ПК-3	Отчет по ГПО, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	34		
	Итого	48		
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. Составление отчета. Защита отчета о выполнении этапа проекта/ Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-1)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2, ПК-3	Отчет по ГПО, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	54		
	Итого	66		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

Согласована на портале № 31841

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Отчет по ГПО	20	30	20	70
Тест	15	5	10	30
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Фу, Кинсан. Робототехника : Пер. с англ. / Кинсан Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. - М. : Мир, 1989. - 621 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Исии, Т. Мехатроника : Пер. с яп. / Т. Исии, И. Симояма, Х. Иноуэ. - М. : Мир, 1988. - 318 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

Согласована на портале № 31841

12.2. Дополнительная литература

1. Бурдаков, С.Ф. Системы управления движением колесных роботов : учебное пособие / Сергей Федорович Бурдаков, Илья Васильевич Мирошник, Ростислав Эдуардович Стельмаков. - СПб. : Наука, 2001. - 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
2. Белянин, П.Н. Промышленные роботы и их применение: робототехника для машиностроения : учебник / Петр Николаевич Белянин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1983. - 312 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
3. Шарыгин, Г. С. Групповое проектное обучение: Сборник нормативно-методических материалов по составлению технических заданий, программ и отчетности по ГПО [Электронный ресурс] / Шарыгин Г. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 116 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2315 (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Попов, Е.П. Основы робототехники: Введение в специальность : учебник для вузов / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. - М. : Высшая школа, 1990. - 222[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 223. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. Антипин, М. Е. Управление мехатронными и робототехническими системами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы [Электронный ресурс] / М. Е. Антипин. — Томск: ТУСУР, 2016. — 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6329 (дата обращения: 02.07.2018).
3. Антипин, М. Е. Управление мехатронными и робототехническими системами: Методические указания по проведению практических занятий [Электронный ресурс] / М. Е. Антипин. — Томск: ТУСУР, 2016. — 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6328 (дата обращения: 02.07.2018).
4. Шандаров, Е. С. Основы мехатроники и робототехники: Учебно-методическое пособие по практической работе [Электронный ресурс] / Е. С. Шандаров. — Томск: ТУСУР, 2012. — 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1226 (дата обращения: 02.07.2018).

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 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 для практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг"

Согласована на портале № 31841

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- Adobe Flash Player
- Blender
- Code::Blocks
- Far Manager
- Java
- Java SE Development Kit
- Microsoft Access 2013 Microsoft
- Microsoft Excel Viewer
- Microsoft PowerPoint Viewer
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Microsoft Windows 2003 Server
- Microsoft Windows 7 Pro
- Scilab

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.

Согласована на портале № 31841

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.

Согласована на портале № 31841

6. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспосабливаясь 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 мм < D rM < 1 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 -qi ;

б. переносу вдоль оси x на -ai;

в. переносу вдоль оси z на -si;

г. повороту вокруг оси z на угол -fi.

12. Недостатком метода уравновешивания 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

Согласована на портале № 31841

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;
ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;
датчики скорости и положения исполнительных органов робота.

14.1.2. Темы проектов ГПО

1. Понятия и принципы теории «Робототехнические системы».
2. Задачи планирования и обработки экспериментов для «Робототехнических систем».
3. Понятие управления «Робототехническими системами».
4. Космические «Робототехнические системы».
5. Эвристическое построение оптимальных планов движения механизмов «Робототехнических систем».
6. Методы планирования перемещения элементов «Робототехнических систем».

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

1. Что называется механизацией производственного процесса?
2. Что называется автоматизацией производственного процесса?
3. Что такое автомат?
4. Что такое полуавтомат?
5. Что представляет собой автоматический процесс?
6. Что представляет собой полуавтоматический процесс?
7. Что представляет собой безлюдный режим работы?
8. Что называется частичной автоматизацией?
9. Что называется комплексной автоматизацией?
10. Что называется полной автоматизацией?
11. Что называется степенью автоматизации производственных процессов?

Согласована на портале № 31841

12. К какому циклу обработки можно отнести работу на станке с ЧПУ?

13. Что такое ГПМ (гибкий производственный механизм)?

14. Какой структурный перечень отражает полный состав ГАУ (гибкое автоматизированное устройство)?

15. Что называется гибкостью производственного процесса?

16. Особенность универсальных станков.

17. Чем отличается автомат от полуавтомата?

18. Особенности двухцикловой наладки и трехцикловой.

19. К какому циклу обработки можно отнести работу на станке с ЧПУ (числовое программное управление)?

20. Что называется стабильностью обработки?

21. Что содержит процесс программирования?

22. Что характеризует сложность обработки?

23. Работы в условиях ГПС (Гибкие производственные системы).

24. Целесообразность применения ГПС?

25.Основные термины и определения ГПС.

26. Подразделения ГПС по организационным признакам.

27. Роботизированный технологический комплекс.

28. Система обеспечения функционирования ГПС.

29. Определение потребности в РТК (робототехнический комплекс).

30. Что такое ГПМ (робототехнический механизм)?

31. Какой структурный перечень отражает полный состав ГАУ?

32. Что такое РТК (робототехнический комплекс)?

33 В чем различие между ГПМ и РТК?

34. Что такое АСИО (автоматизированная система инструментального обеспечения)?

35. На каких принципах должна формироваться автоматизированная система контроля в ГПМ?

36. Что представляет собой транспортно-складская система ГПС?

37. Что такое система активного контроля?

38. Что такое косвенный контроль инструмента?

39. Что должна обеспечивать АСИО?

40. Какие транспортные средства используются при линейном принципе компоновки складской системы в ГПС?

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	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами исходя из состояния

Согласована на портале № 31841

показаниям	контрольные работы, устные ответы	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.

Согласована на портале № 31841