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

Элементы и устройства систем автоматики

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35973

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «22» 5 2018 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:

к.т.н., доцент каф. КСУП _____ В. П. Коцубинский

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 35973

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;

уметь проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

изучить принципы работы датчиков, исполнительных устройств систем автоматики в робототехнике.

1.2. Задачи дисциплины

– Умение измерять физические величины. уметь анализировать данные поступающих с датчиков и основываясь на этих параметрах правильно позиционировать исполнительные устройства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элементы и устройства систем автоматики» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Автоматизированные комплексы распределенного управления, Вычислительные машины, системы и сети, Информатика, Информационные сети и телекоммуникации, Микропроцессорные устройства, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;

– 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;

– ПК-21 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** средства разработки и программное обеспечение систем автоматизации и управления; физические принципы измерения температуры, давления, влажности т.п.; принципы работы электрических машин.

– **уметь** Настроить(подстроить) датчики измеряющие физические величины. Обосновано выбрать электрическую машину под задачу, а также тип и число передач манипулятора.

– **владеть** Навыками монтажа электронных компонентов. Объема гидравлических пневматических цилиндров. Навыками расчета червячной передачи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36

Согласована на портале № 35973

Оформление отчетов по лабораторным работам	26	26
Проработка лекционного материала	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	6
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

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	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 История развития робототехники	2	0	2	4	ПК-10, ПК-21, ПК-9
2 Промышленные роботы	2	7	10	19	ПК-10, ПК-21, ПК-8, ПК-9
3 Системы программного управления промышленных роботов	4	0	6	10	ПК-10, ПК-21, ПК-8, ПК-9
4 Системы адаптивного управления	4	5	8	17	ПК-10, ПК-8, ПК-9
5 Системы технического зрения	2	0	2	4	ПК-21, ПК-9
6 Гибкие производственные системы	4	6	8	18	ПК-10, ПК-21, ПК-8
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 История развития робототехники	Рассматривается ретроспектива создание механических помощников человека в выполнении рутинной формализованной работы.	2	ПК-10, ПК-21
	Итого	2	
2 Промышленные	В данном разделе рассматриваются три фундамен-	2	ПК-21

Согласована на портале № 35973

роботы	тальных принципа систем управления роботами. Разомкнутое управление. Управление при помощи компенсаций и обратной связи.		
	Итого	2	
3 Системы программного управления промышленных роботов	Программирование на основании функционально блочных диаграмм, с использованием своих лексических структур, и на языках низкого уровня типа С++, Ассемблер.	4	ПК-10, ПК-8
	Итого	4	
4 Системы адаптивного управления	Системы с обратной связью, применение их, позволяет использовать богатый математический аппарат пришедший из ТАУ, для описания способов управления роботами.	4	ПК-10, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
5 Системы технического зрения	Подробно рассматриваются сенсорные устройства, которые позволяют получить изображение рабочей сцены, ее преобразование, анализ, обработку с помощью ЭВМ или микропроцессора и выдача результатов измерения исполнительному устройству робота, а также ПЭВМ вышестоящего уровня.	2	ПК-21, ПК-9
	Итого	2	
6 Гибкие производственные системы	Дается подробный анализ комплексных автоматизированных производств, и способов применения робототехники, которое совместно с другим технологическим оборудованием и составляет гибкие автоматизированные производства.	4	ПК-10, ПК-21, ПК-8
	Итого	4	
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	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Автоматизированные комплексы распределенного управления		+				+
2 Вычислительные машины, системы и сети			+	+		
3 Информатика			+			
4 Информационные сети и телекоммуникации	+	+				+
5 Микропроцессорные устройства	+			+	+	
6 Теория автоматического управления				+		

Согласована на портале № 35973

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
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-21	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Промышленные роботы	ПОДНЯТИЕ ВЕСА С ПОМОЩЬЮ ВОЗДУШНОГО ШАРА	1	ПК-9, ПК-10
	ЗАКОНОВ ПАСКАЛЯ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	1	
	ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ	1	
	НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ	1	
	ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОТОКА ВОЗДУХА	1	
	КЛАПАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ	1	
	ПОЗИЦИИ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА	1	
	Итого	7	
4 Системы адаптивного управления	ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ	1	ПК-8, ПК-9, ПК-10
	ВЗАИМОСВЯЗЬ СИЛЫ, ДАВЛЕНИЯ И ПЛОЩА-	1	

Согласована на портале № 35973

	ДИ		
	КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ ЦИЛИНДРА	1	
	ВАКУУМНЫЙ ГЕНЕРАТОР ВЕНТУРИ	1	
	ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ	1	
	Итого	5	
6 Гибкие производственные системы	Исследование роботизированного сборочного участка с техническим зрением. Робот Уральского политехнического университета.	6	ПК-10, ПК-21
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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 История развития робототехники	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
2 Промышленные роботы	Проработка лекционного материала	4	ПК-8, ПК-10	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
3 Системы программного управления промышленных роботов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-10, ПК-21, ПК-8, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
4 Системы адаптивного управления	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ПК-10	Отчет по лабораторной работе
	Итого	8		
5 Системы технического зрения	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	ПК-9	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Итого	2		
6 Гибкие	Оформление отчетов по	8	ПК-10,	Контрольная работа, От-

Согласована на портале № 35973

производственные системы	лабораторным работам		ПК-21	чет по лабораторной работе
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

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
7 семестр				
Защита отчета	5	15	20	40
Контрольная работа	5		5	10
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	5	10	25	40
Итого максимум за период	18	28	54	100
Нарастающим итогом	18	46	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)

Согласована на портале № 35973

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Юревич Е. И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Гарганеев А.Г. Элементы и устройства систем автоматики. Учебно-методическое пособие. - Томск: ТМЦДО 2001. - 50с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=58 (дата обращения: 02.07.2018).
2. Сулимов Ю. И. Робототехника: Учебное пособие - Томск ТУСУР: 2007. - 99 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
3. Сулимов Ю.И. Электронные промышленные устройства : учебное методическое пособие (Лабораторные работы стр. 45-46, стр. 95-98, стр. 116-156) - Томск : ТМЦДО, 2009. - 128 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горбенко Т. И. Основы мехатроники и робототехники : методические указания к самостоятельной работе студентов - Электрон. текстовые дан. - Томск : 2014. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3883 (дата обращения: 02.07.2018).
2. Исследование роботизированного сборочного участка с техническим зрением: Методические указания к лабораторным работам / Коцубинский В. П., Изюмов А. А. - 2018. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7945 (дата обращения: 02.07.2018).
3. Коцубинский В.П., Изюмов А.А. Элементы и устройства систем автоматики. Руководство по организации самостоятельной работы. - Томск: каф. КСУП ТУСУР. 2018. - 40 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=270 (дата обращения: 02.07.2018).
4. Коцубинский В.П., Изюмов А.А. Элементы и устройства систем автоматики. УМП по Лабораторным работам. - Томск: каф. КСУП ТУСУР 2018. - 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=269 (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. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya

Согласована на портале № 35973

4. https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. http://www.tehnorma.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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория гидравлической и пневматической техники
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Компьютеры;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Google Chrome
– Microsoft Windows 7 Professional

13.1.3. 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/переда-

Согласована на портале № 35973

чи 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. Какой раздел робототехники изучает методы функциональной имитации возможностей человеческого разума и создания систем, способных самостоятельно рассуждать, решать задачи с неизвестной для данного устройства схемой решения? (Искусственный интеллект, промышленная робототехника, бионика, измерительная технология).

2. Что является источником энергии электрического сервомеханизма? (воздух, электродвигатель, фазовращатель, сельсин).

3. Что является источником энергии пневматического сервомеханизма? (масло, жидкость, сжатый воздух, электродвигатель).

4. Что является источником энергии электрогидравлического сервомеханизма? (масло, жидкость, сжатый воздух, электродвигатель).

5. Какими функциями должен обладать робот для сортировки деталей на конвейере? (Функциями искусственного интеллекта, иметь систему технического зрения, иметь анализатор и синтезатор речи, должен иметь искусственную кисть и захватное устройство).

6. На какие роботы по принципу управления разделяются робототехнические системы? (программные, адаптивные, интеллектуальные, аппаратные).

7. Какой датчик позволяет измерять крутящий момент на валу двигателя промышленного робота? (кодовый датчик, потенциометрический датчик, тензометрический датчик, импульсный датчик).

8. Искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности, называется ... (искусственным интеллектом, промышленной робототехникой, промышленным интеллектом, бионикой).

9. Устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека, называется ... манипулятором, схватом, захватом, кистью).

10. Что такое мобильные роботы? (роботы, работающие с большой скоростью, роботы тележки, педипуляторы, роботы с большой грузоподъемностью).

11. Автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и перепрограммируемого устройства программного управления называется ... (промышленным роботом, интеллектуальным роботом, специализированным роботом, мобильным роботом).

12. Из каких компонентов состоит промышленный робот? (системы управления. манипуляционного механизма, микро-ЭВМ, соединительных кабелей).

13. Определить значение выходного напряжения потенциометрического датчика перемещения, если движок потенциометра переместился на 1 мм (к=1): (0,1мВ, 1 мВ, 10мВ, 20мВ).

14. Определить значение выходного напряжения потенциометрического датчика углового перемещения, если движок потенциометра переместился на угол, равный 0.5 град. (к=2): 1В, 0,1В, 10В, 0,5В).

15.Роботы, приспособленные для определенного вида технологических операций, называ-

Согласована на портале № 35973

ются ... (специализированными роботами, программными роботами, промышленными роботами, технологическими роботами).

16. Для каких работ применяют роботы с контурным управлением? (дуговая сварка,окраска, абразивная зачистка облоя, простые сборочные работы, сложные сборочные работы).

17. Роботы, которые функционируют по жестко заданной программе, называются ... (программными роботами, промышленными роботами, специализированными роботами, военными роботами).

18. Из каких основных частей состоит гибкий производственный модуль? (один-три станка, роботы, вспомогательные механизмы, микро ЭВМ)(один станок, роботы)(один-три станка, вспомогательные механизмы)(один станок , вспомогательные механизмы).

19.Какие способы программирования в робототехнике вы знаете? (программирование рас четным путем, программирование путем обучения, перепрограммирование путем переключения программ, программирование путем считывания координат готовой детали).

20. Какой режим обмена информацией применен в роботе-манипуляторе "Робота с техническим зрением"? (программный режим, режим прямого доступа к памяти, синхронный режим, асинхронный режим).

14.1.2. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 (связана с общими аспектами автоматических и автоматизированных системы и алгоритмами управления, также в работу входят некоторые вопросы по принципам измерения физических величин)

Контрольная работа № 2 (в не входят все вопросы по датчикам а также контроллеры АЦП и ЦАП и правила составления из этих модулей платформ)

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Основные принципы измерения физических величин

Ретроспектива создание механических помощников человека в выполнении рутинной формализованной работы

Три фундаментальных принципа систем управления роботами

Разомкнутое управление. Управление при помощи компенсаций и обратной связи.

Программирование на основании функционально блочных диаграмм, с использованием своих лексических структур, и на языках низкого уровня типа С++, Ассемблер.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Промышленные роботы (ПОДНЯТИЕ ВЕСА С ПОМОЩЬЮ ВОЗДУШНОГО ШАРА)

Лабораторная работа №2 Промышленные роботы (ЗАКОНОВ ПАСКАЛЯ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ)

Лабораторная работа №3 Промышленные роботы (ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ)

Лабораторная работа №4 Промышленные роботы (НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ)

Лабораторная работа №5 Промышленные роботы (ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОТОКА ВОЗДУХА)

Лабораторная работа №6 Промышленные роботы (КЛАПАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ)

Лабораторная работа №7 Промышленные роботы (ПОЗИЦИИ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА)

Лабораторная работа №7 Системы адаптивного управления (ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ)

Лабораторная работа №8 Системы адаптивного управления (ВЗАИМОСВЯЗЬ СИЛЫ, ДАВЛЕНИЯ И ПЛОЩАДИ)

Лабораторная работа №9 Системы адаптивного управления (КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ ЦИЛИНДРА)

Лабораторная работа №10 Системы адаптивного управления (ВАКУУМНЫЙ ГЕНЕРАТОР ВЕНТУРИ)

Лабораторная работа №11 Системы адаптивного управления (ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ)

Лабораторная работа №12 Гибкие производственные системы (Исследование роботизиро-

Согласована на портале № 35973

ванного сборочного участка с техническим зрением. Робот Уральского политехнического университета)

14.1.5. Зачёт

Основные понятия об элементах систем автоматики.

Классификация, характеристики и параметры элементов автоматики.

Физические принципы построения датчиков.

Индуктивные и магнитные датчики.

Оптические датчики.

Ультразвуковые датчики.

Датчики световых излучений, датчики температуры.

Интеллектуальные датчики.

Интеллектуальные устройства.

Классификация, состав, назначение контроллеров.

Принципы работы АЦП и ЦАП.

Сети ЭВМ. Назначение сетей, топология сетей, аппаратура, используемая для создания сети.

Датчики силы, механических напряжений и прикосновений.

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;

Согласована на портале № 35973

– 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 № 35973