

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель совета факультета
автоматизации и роботизации
машиностроения

_____ Пачевский В.М.

_____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные устройства и системы в робототехнике
(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: робототехнических систем

Направление подготовки (специальности):

221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Профиль: «Промышленная и специальная робототехника»

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 8

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 16

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (38%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (38%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 5 семестр; Зачеты – 0; Курсовые проекты – 5 семестр; Курсовые работы – 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									36	36							36	36
Лабораторные									36	36							36	36
Практические									18	18							18	18
Ауд. занятия									90	90							90	90
Сам. работа									54	54							54	54
Итого									144	144							144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 221000.62 Мехатроника и робототехника. Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 ноября 2009 г. № 545.

Программу составил: _____ канд. техн. наук, Трубецкой В.А.

Рецензент (ы): _____ канд. техн. наук, Слепокуров Ю.С.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 221000.62 Мехатроника и робототехника, профиль подготовки Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматизации и управления в технических системах № 18 от 12.04.2011 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС _____ А.И.Шиянов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – изучение принципа действия, теории, расчета и проектирования информационных устройств и принципов построения систем сбора, хранения и обработки информации.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи
1.2.1	изучения принципов работы датчиков;
1.2.2	изучения основных характеристик сенсорных устройств;
1.2.3	усвоения методов расчета информационных устройств;
1.2.4	усвоения алгоритмов проектирования информационных устройств и систем сбора, хранения и обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.12
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен владеть разделами высшей математики (аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление), дискретной математики, физики (классическая механика, электричество, магнетизм) электротехники и электроники (теория цепей постоянного и переменного тока), основы мехатроники и робототехники, детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.13	Проектирование роботов и робототехнических систем
Б1.В.ДВ.11.1	Исполнительные системы роботов
Б3	Итоговая государственная аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	назначение и состав информационной системы, информационных каналов
3.1.2	принципы работы различных типов датчиков
3.1.3	математическое описание сенсорных устройств
3.1.4	методы проектирования информационных каналов и систем
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных систем
3.2.2	разрабатывать конструкторскую проектную документацию элементов и узлов информационных систем (включая принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения)
3.2.3	разрабатывать средства обработки информации от датчиковой аппаратуры и ее представления в алгоритм управления промышленного робота
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками рационального выбора сенсорных устройств для роботов и робототехнических систем
3.3.2	навыками расчета и выбора элементов информационной системы
3.3.3	навыками использования прикладных программ для расчета элементов информационной системы роботов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
Введение. Энергетический и информационный потоки в роботах. Функции информационной системы.	5	1	2	–	–	2	4
1. Требования к информационным устройствам и системам в робототехнике, их основные характеристики и классификация.	5	2-4	6	4	–	12	22
2. Основы теории информации. Математическое описание данных и расчеты при измерениях.	5	5-8	8	2	–	12	22
3. Датчиковая аппаратура информационных систем.	5	9-16	16	10	18	20	64
4. Системы адаптации промышленных роботов.	5	17-18	4	2	18	8	32
Итого			36	18	36	54	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме
1	2	3	4
5 семестр		36	0
Введение		2	
1	2	3	4
1	Назначение, цели и задачи курса. Место дисциплины в системе подготовки бакалавров по профилю «Промышленная и специальная робототехника». Энергетический и информационный потоки в роботах. Функции информационной системы.	2	-
1. Требования к информационным устройствам и системам в робототехнике, их основные характеристики и классификация.		6	-
2	1.1 Обобщенная структура робота в составе РТС. Подсистемы робота. 1.2 Функции информационной системы. Связь ее с другими подсистемами робота. 1.3 Модели «чёрный ящик», «состава» и «структуры» информационной системы. <i>Самостоятельное изучение.</i> Принципы системного анализа в построении и исследовании информационных систем.	2	-
3	1.4 Требования к информационным системам и их элементам. 1.5 Конструктивные требования к техническим сенсорам. 1.6 Перечень эксплуатационных показателей. <i>Самостоятельное изучение.</i> Вектор выходных показателей для информационных систем и информационных каналов.	2	-
4	1.7 Основные понятия и определения. Иерархическая структура системы управления. 1.8 Датчики внешней и внутренней информации. 1.9 Классификация датчиков. <i>Самостоятельное изучение.</i> Датчики исполнительного уровня.	2	-
2. Основы теории информации. Математическое описание данных и расчеты при измерениях		8	-
5	2.1 Свойства и характеристики информации. Способы анализа информации. 2.2 Понятие количества информации. Количество информации при измерениях. 2.3 Передача сообщений непрерывным сигналом. Квантование по уровню и по времени. <i>Самостоятельное изучение.</i> Теорема Котельникова. Примеры использования.	2	-
6	2.4. Передача информации в условиях помех. Вероятностные оценки результатов измерений. 2.5 Структуры информационного канала. Пропускная способность информационного канала. <i>Самостоятельное изучение.</i> Доверительная вероятность как оценка измерения. Математическое ожидание измеряемого параметра.	2	-
7	2.6 Расчет погрешности информационного канала. Алгоритм расчета составляющих результирующих погрешностей датчиков.	2	-

	<i>Самостоятельное изучение.</i> Понятие интегрального и дифференциального распределения вероятности результатов измерения.		
8	2.7 Цепь Маркова. Условная энтропия. 2.8 Роль энтропии. Помехозащищённое кодирование. <i>Самостоятельное изучение.</i> Погрешность от внешней помехи в информационном канале. Погрешности в канале с аналоговым и цифровым регистраторами.	2	-
1	2	3	4
3. Датчиковая аппаратура информационных систем		16	-
9	3.1 Датчиковая аппаратура информационных систем, применяемая в робототехнике. Основные понятия и определения. <i>Самостоятельное изучение.</i> Классификация датчиков по принципу действия.	2	-
10	3.2 Датчики внутренней информации. 3.3 Датчики положения.	2	-
11	3.4 Электромашинные датчики скорости. 3.5 Коллекторный тахогенератор. 3.6 Синхронный и индукторный тахогенератор. <i>Самостоятельное изучение.</i> Принцип действия тахогенератора. Характеристики тахогенератора.	2	-
12	3.7 Индуктивные, вихретоковые, магнитнорезистивные и индукционные импульсные датчики скорости. Принцип действия, характеристики, показатели.	2	-
13	3.8 Фотоэлектронные импульсные датчики скорости и положения. Конструкции датчиков. Основные характеристики, показатели. 3.9 Двоичный код, коды Грея и Баркера. Кодовые импульсные преобразователи, основные конструкции.	2	-
14	3.10 Тактильные датчики внешней информации. 3.11 Силомоментные датчики.	2	-
15	3.12 Датчики видеоинформации.	2	-
16	3.13 Локационные датчики. <i>Самостоятельное изучение.</i> Дальняя локация. Метод оптической триангуляции, эхомер, фазовый метод.	2	-
4. Системы адаптации промышленных роботов		4	-
17	4.1 Организация микропроцессорной системы обработки данных. Принципы построения и модели тактильных информационных систем. 4.2 Силомоментные системы адаптации. <i>Самостоятельное изучение.</i> Схема организации обратных связей по силе и моменту системы адаптации.	2	-
18	4.3 Принципы построения и основы функционирования систем технического зрения (СТЗ). 4.4 Назначение, структура СТЗ, требования функционального узла. 4.5 Методы фильтрации шумов. 4.6 Алгоритмическое и программное обеспечение СТЗ. <i>Самостоятельное изучение.</i> Методы контрастирования, классические методы составления описания и анализа изображения.	2	-
Итого часов		36	0

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1	2	3	4	5
5 семестр		18	0	
2	Расчет статической и динамической характеристик тахогенератора	2	-	Проверка выполнения задания
4	Расчет погрешности потенциометрических датчиков	2	-	Проверка выполнения задания
6	Расчет суммарной погрешности датчиков обратной связи	2	-	Проверка выполнения задания
8	Расчет погрешностей информационного канала	2	-	Проверка выполнения задания
10	Расчет характеристик и параметров емкостных датчиков	2	-	Проверка выполнения задания
12	Расчет характеристик и параметров индуктивных датчиков	2	-	Проверка выполнения задания
14	Расчет характеристик и показателей импульсных датчиков скорости и положения	2	-	Проверка выполнения задания
16	Датчики ближней локации. Характеристики, круг решаемых задач	2	-	Проверка выполнения задания
18	Решение задач ориентации схвата на основе локационной системы адаптации	2	-	Проверка выполнения задания
Итого часов		18	0	

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1	2	3	4	5
5 семестр		36	16	
1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с учебным оборудованием. Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик коллекторного тахогенератора и помехозащищенного канала связи	6	-	защита лабораторной работы

1	2	3	4	5
3	Отчет по лабораторной работе №1 Лабораторная работа № 2. Исследование характеристик импульсного индукционного датчика скорости	4	4	защита лабораторной работы
5	Отчет по лабораторной работе №2. Лабораторная работа № 3. Исследование фотоэлектрических преобразователей угловых перемещений	4	-	защита лабораторной работы
7	Отчет по лабораторной работе № 3. Лабораторная работа № 4. Исследование бесконтактного датчика положения генераторного типа	4	4	защита лабораторной работы
9	Отчет по лабораторной работе № 4. Лабораторная работа № 5. Исследование робототехнической системы с оучувствлённым технологическим оборудованием	4	-	защита лабораторной работы
11	Отчет по лабораторной работе № 5 Лабораторная работа № 6. Исследование характеристик индукционного датчика ближней локации	4	4	защита лабораторной работы
13	Отчет по лабораторной работе № 6. Лабораторная работа № 7. Исследование характеристик сенсора силы на основе тензопреобразователя	4	-	защита лабораторной работы
15	Отчет по лабораторной работе № 7. Лабораторная работа № 8. Исследование характеристик индукционного датчика ближней локации	4	4	защита лабораторной работы
17	Отчет по лабораторной работе № 8. Лабораторная работа № 9. Алгоритмы распознавания в системах технического зрения Отчет по лабораторной работе № 9.	6	-	защита лабораторной работы
Итого часов		36	16	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	2	3	4
5 семестр		Экзамен	54
1	Подготовка к лабораторной работе № 1	допуск к выполнению лабораторной работы	1
2	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
3	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 2	допуск к выполнению лабораторной работы	1
4	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
5	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 3	допуск к выполнению лабораторной работы	1

1	2	3	4
6	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
7	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 4	допуск к выполнению лабораторной работы	1
8	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
9	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 5	допуск к выполнению лабораторной работы	1
10	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
11	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 6	допуск к выполнению лабораторной работы	1
12	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
13	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 7	допуск к выполнению лабораторной работы	1
14	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
15	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 8	допуск к выполнению лабораторной работы	1
16	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия	проверка домашнего задания	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
17	Подготовка темы для самостоятельного изучения	опрос	1
	Подготовка к лабораторной работе № 9	допуск к выполнению лабораторной работы	1
	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения	2
18	Подготовка к экзамену	экзамен	3
Итого часов			54

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
1	2
5.1	информационные лекции: материал для <u>самостоятельного изучения</u> на лекции обсуждается в дискуссии.
5.2	практические занятия: совместное обсуждение вопросов лекций, решение практических задач;
5.3	лабораторные работы: выполнение лабораторных работ в малых группах (ИФ), защита выполненных работ индивидуальная;
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – проработка тем для <u>самостоятельного изучения</u>; – подготовка к лабораторным работам, – подготовка отчетов, – выполнение домашнего задания по теме практического занятия, – выполнение курсового проекта, – подготовка к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – отчет и защита выполненных лабораторных работ; – проверка домашнего задания по темам практических занятий; – проверка выполнения курсового проекта; – тестовые вопросы.
6.1.2	Для непредвзятой оценки знаний студента по дисциплине разработаны тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань»	2012	1
7.1.1.2	Анненков А.Н.	Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ	2006 печат.	1
7.1.1.3	Бурдаков С.Ф.	Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов: учебное пособие для студентов вузов. - М: Высшая школа	1986 печат.	1

1	2	3	4	5
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Келим Ю.М.	Электромеханические и магнитные элементы систем автоматизации: учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений – М. : Высш. шк.	2004 печат.	1
7.1.2.2	Козырев Ю.Г.	Промышленные роботы: справочник – М.: Машиностроение	1988 печат.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 1-2 по дисциплине «Информационные устройства робототехнических систем» для студентов специальности 0654 «Робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВПИ	1987 печат.	1
7.1.3.2	Анненков А.Н. Герасимов М.И. Кононов В.И.	Методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	1997 печат.	1
7.1.3.3	Анненков А.Н.	Методические указания к лабораторным работам № 5-6 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	1996 печат.	1
7.1.3.4	Анненков А.Н.	Методические указания к лабораторным работам № 7-9 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	2001 печат.	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические материалы представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrrv			
7.1.4.2	В качестве дополнительного средства для освоения дисциплины используются программные средства системы MATLAB (версия MATLAB 6.5).			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная ПК и проекционным оборудованием.
8.2	Лабораторный практикум проводится в компьютерном классе (ауд. 111/3) с использованием персональных компьютеров

Приложение 1

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспе- чен- ность
1. Основная литература				
Л1.1	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань»	2012	1
Л1.2	Анненков А.Н.	Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ	2006 печат.	1
Л1.3	Бурдаков С.Ф.	Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов: учебное пособие для студентов вузов. - М: Высшая школа	1986 печат.	1
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Келим Ю.М.	Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики: учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений – М. : Высш. шк.	2004 печат.	1
Л2.2	Козырев Ю.Г.	Промышленные роботы: справочник – М.: Машиностроение	1988 печат.	1
3 Методические разработки				
Л3.1	Анненков А.Н.	Методические указания к лабораторным работам № 1-2 по дисциплине «Информационные устройства и системы в робототехнике» для студентов специальности 220402 «Роботы и робототехнические системы» очной и очно-заочной (вечерней) форм обучения - Воронеж: ВГТУ	2004 печат.	1
Л3.2	Анненков А.Н. Герасимов М.И. Кононов В.И.	Методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	1997 печат.	1
Л3.3	Анненков А.Н.	Методические указания к лабораторным работам № 5-6 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	1996 печат.	1
Л3.4	Анненков А.Н.	Методические указания к лабораторным работам № 7-9 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ	2001 печат.	1

Заведующий кафедрой эАУТС _____ Бурковский В.Л.

Директор НБ ВГТУ _____ Буковшина Т.И.

Приложение 2

Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Роль и значение информационных систем. Функции, выполняемые информационной системой.
2. Факторы, влияющие на выбор датчиков. Классификация технических сенсоров. Назначение отдельных классов сенсоров. Датчики внутренней и внешней информации.
3. Основные понятия: датчик, технический сенсор, информационный канал, статическая характеристика, чувствительность, абсолютная погрешность, коэффициент возврата.
4. Классификация датчиков сенсорной информации по типу преобразования входной величины, по типу формирования выходного сигнала. Основные типы динамических характеристик.
5. Тактильные датчики касания (матричный тактильный датчик, усиковый сенсор, тактильный бампер): основные конструкции, принцип работы, технические характеристики.
6. Магнитоэлектрические тактильные датчики контактного давления: конструкция, принцип работы, основные технические характеристики.
7. Пьезоэлектрические генераторные и трансформаторные тактильные датчики контактного давления: конструкция, принцип работы, основные технические характеристики.
8. Емкостные и индуктивные тактильные датчики контактного давления: конструкция и вид статической характеристики, принцип работы, основные технические характеристики.
9. Принцип работы, основные характеристики, используемые материалы и конструкции измерительных элементов силомоментных датчиков.
10. Назначение, область применения и классификация локационных сенсоров.
11. Акустические локационные датчики: принцип работы, технические характеристики излучателей и приемников, типовая схема акустического локатора.
12. Оптические локаторы: классификация, примеры конструкций и основные технические характеристики датчиков ближней локации. Многоэлементные оптические сенсоры с полупроводниковыми приемниками строчного и матричного типа.
13. Индуктивный датчик ближней локации генераторного типа: схема электронной части, принцип работы, вид статических характеристик.
14. Индукционный датчик ближней локации линейных (угловых) перемещений: конструкция, принцип работы, вид статических характеристик.
15. Канал внутренней информации с коллекторным тахогенератором: интервалы измеряемых скоростей, статические характеристики датчика, средства защиты и методы обнаружения шумов в канале, виды шумов, вопросы согласования устройств в информационном канале.
16. Каналы внутренней информации с импульсными индукционным и фотоэлектрическим датчиками скорости: интервалы измерений, статические характеристики датчиков, вопросы согласования устройств в информационных каналах.
17. Канал внутренней информации с фотоэлектрическим датчиком положения (координаты): конструкция, принцип работы и структурная схема электронной части фотоэлектрического преобразователя считывания угол-код, погрешность при использовании двоичного кода и кода Грея; преобразователи считывания и растровые интерполяторы. Электромашинные датчики углового положения: конструкции и основные характеристики.
18. Система силомоментной адаптации: назначение, область применения, формулировка критериев управления при выполнении типовых операций (вращение объектов вокруг оси, смещенной на расстояние L (вращение рукоятки), завинчивание болта, перемещение объекта по направляющей, запрессовка деталей типа вал-втулка, шлифование, сверление).
19. Система адаптации с лазерным сканирующим сенсором: модель, расчет координат точек объекта, алгоритмы распознавания объектов в группах, последовательность обработки данных измерений при ориентации схвата относительно деталей типа параллелепипед и цилиндр.
20. Системы технического зрения: классификация, назначение, область применения, основные требования и технические характеристики, упрощенная структурная схема обработки информации.

Тематика курсового проекта

Цель курсового проекта – получение практических навыков в конструировании информационных каналов для промышленных роботов. Объектом проектирования информационная подсистема промышленного робота, включающая датчики различного типа, а также устройства преобразования и хранения информации.

Курсовой проект содержит разделы:

анализ данных ТЗ, краткое описание требований к проектируемому объекту;

расчет параметров датчиков обратных связей в соответствии с требованиями ТЗ;

расчет и выбор устройств преобразования и хранения информации в соответствии с требованиями ТЗ;

схема монтажа датчиков на элементах манипуляционных устройств робота.

Объем проекта - 20 - 25 стр.

Проект выполняется по индивидуальному варианту задания. Число вариантов задания - 12.

Варианты тестовых заданий

Тестовые вопросы

1. Статическая характеристика датчика –

- 1) установившаяся зависимость выходной величины датчика от естественной измеряемой величины;
- 2) зависимость выходной величины датчика от входной;
- 3) отношение приращения выходной величины к входной;
- 4) отношение максимально измеренной величины к минимальной.

2. Чувствительность статическая –

- 1) минимальное изменение измеряемой величины, вызывающее изменение выходного сигнала;
- 2) разность между максимальной и минимальной измеряемой величиной;
- 3) отношение малых приращений выходной величины к соответствующим малым приращениям входной величины;
- 4) зависимость выходной величины от входной.

3. Порог чувствительности датчика –

- 1) зависимость выходной величины датчика от входной;
- 2) минимальное изменение измеряемой величины, вызывающее появление выходного сигнала;
- 3) отношение максимальной измеряемой величины к минимальной;
- 4) разность между максимальной и минимальной измеряемой величиной.

4. Чувствительность динамическая $S_{\ddot{a}}$:

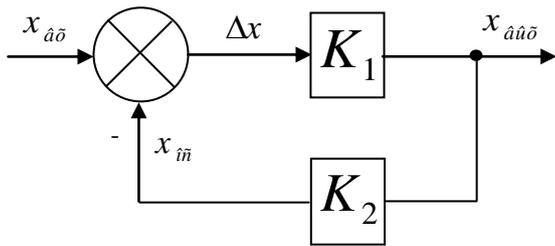
1) $S_{\ddot{a}} = \frac{dy}{dx}$;

2) $S_{\ddot{a}} = \frac{Dy}{Dx}$;

3) $S_{\ddot{a}} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$;

4) $S_{\ddot{a}} = y_{max} - y_{min}$

5. Коэффициент передачи по ошибке K_{ox} равен:



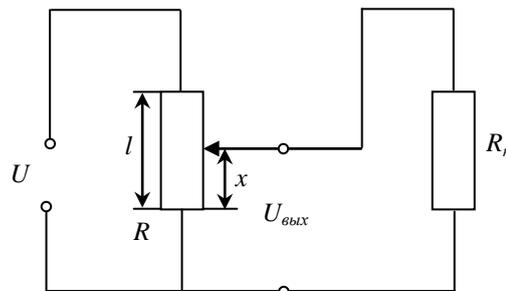
- 1) $\frac{K_1}{1+K_1K_2}$;
- 2) $\frac{1}{1+K_1K_2}$;
- 3) $\frac{K_2}{1+K_1K_2}$;
- 4) $\frac{1}{1+K_1}$.

6. Потенциометрические датчики предназначены для преобразования:

- 1) скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС;
- 2) механических напряжений в электрический сигнал;
- 3) измеряемой величины в емкостное сопротивление;
- 4) механического перемещения в электрический сигнал.

7. На рисунке приведена схема подключения нагрузки к потенциометрическому датчику

$$\left(\beta = \frac{R_f}{R}; \alpha = \frac{x}{l} \right).$$



Выходное напряжения датчика $U_{\text{вых}}$ равно:

- 1) $\frac{U \cdot \alpha}{1 + \alpha(1 - \alpha)} \beta$;
- 2) $\frac{U \cdot \alpha}{1 + \alpha \beta}$;
- 3) $\frac{U}{\alpha + \beta(1 - \alpha)}$;
- 4) $\frac{U \cdot \beta}{1 + \alpha(1 - \alpha) \beta}$;

8. Тензометрические датчики служат:

- 1) для преобразования измеренной величины в емкостное сопротивление;
- 2) для преобразования механических перемещений в электрический сигнал;
- 3) для измерения деформаций и механических напряжений в деталях машин и механизмов;
- 4) для преобразования скорости в ЭДС.

9. Принцип действия проволочных тензодатчиков основан на:

- 1) изменении активного сопротивления проволоки при ее механической деформации;
- 2) изменении активного сопротивления проволоки при изменении температуры;
- 3) изменении активного сопротивления проволоки от светового потока;
- 4) изменении активного сопротивления проволоки при изменении магнитного потока.

10. Электромагнитные датчики предназначены для преобразования перемещения в электрический сигнал за счет:
- 1) изменения активного сопротивления электромагнитной цепи;
 - 2) изменения параметров электромагнитной цепи;
 - 3) изменения частоты питающего напряжения;
 - 4) изменения амплитуды питающего напряжения.
11. Индукционные датчики предназначены для преобразования:
- 1) скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС;
 - 2) скорости линейных и угловых перемещений в ток;
 - 3) линейных и угловых перемещений в ЭДС;
 - 4) линейных и угловых ускорений в ток.
12. Составьте справедливое утверждение “Зависимость коэффициента передачи коллекторного тахогенератора от тока якоря ...”:
- 1) прямопропорциональная
 - 2) обратнопропорциональная
 - 3) нелинейно убывающая
 - 4) нелинейно возрастающая
13. Составьте справедливое утверждение “Зависимость коэффициента нелинейности скоростной характеристики коллекторного тахогенератора от нагрузки...”:
- 1) прямопропорциональная
 - 2) обратнопропорциональная
 - 3) нелинейно возрастающая
 - 4) нелинейно убывающая
14. Рассчитать, сколько прорезей содержит пятый разряд диска грубого считывания датчика положения с двоичной кодовой маской и одним кодовым диском:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
15. Найти передаточное число редуктора между двумя кодовыми дисками пятнадцатиразрядного преобразователя считывания, если применён двоичный код, а диск грубого считывания содержит 5 разрядов:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
16. Рассчитать, сколько прорезей содержит восьмой кодовый разряд пятнадцатиразрядного преобразователя считывания, если диск грубого считывания выполнен пяти разрядным, а на диске точного считывания есть служебный разряд, используемый для согласования:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
17. Какой фактор влияет на величину частотной погрешности канала с фотоимпульсным тахогенератором
- 1) амплитуда выходного сигнала оптопары
 - 2) инерционные свойства оптопары
 - 3) инструментальная погрешность модулирующего диска
 - 4) фронт импульсов выходного сигнала оптопары

18. По какому из названных параметров коллекторный тахогенератор превосходит фотоимпульсный и индукционный импульсный тахогенераторы:
- 1) интервал измеряемых скоростей
 - 2) габаритные размеры
 - 3) ресурс работы
 - 4) помехозащищённость
19. Чем определяется помехозащищённость коллекторного тахогенератора:
- 1) наличием экранирующего магнитопровода статора
 - 2) малым уровнем собственных помех
 - 3) высокой чувствительностью
 - 4) возможностью фильтровать переменные помехи без уменьшения интервала измеряемых скоростей
20. Какие пульсации коллекторного тахогенератора являются наиболее опасными:
- 1) оборотные
 - 2) полюсные
 - 3) коллекторные
 - 4) зубцовые
21. Каким параметром оценивается уровень помех в канале с коллекторным тахогенератором:
- 1) коэффициентом передачи
 - 2) коэффициентом нелинейности
 - 3) коэффициентом нечувствительности
 - 4) амплитудой оборотной пульсации
22. Чем определяется нелинейность амплитудной скоростной характеристики импульсного индукционного тахогенератора:
- 1) дифференциальным рассеянием магнитного потока в пазы зубчатого диска
 - 2) температурным дрейфом сопротивления измерительной обмотки
 - 3) насыщением модулятора магнитного потока (толщинный эффект)
 - 4) влиянием демпфирующих токов
23. Составьте справедливое утверждение “Значение ёмкости измерительного конденсатора тактильного датчика контактного давления ...”:
- 1) обратнопропорциональна площади пластины
 - 2) прямопропорциональна диэлектрической проницаемости
 - 3) прямопропорциональна зазору
24. Составьте справедливое утверждение “Значение индуктивности измерительной обмотки тактильного датчика контактного давления ...”:
- 1) обратнопропорциональна квадрату числа её витков
 - 2) прямопропорциональна магнитной проницаемости сердечника
 - 3) прямопропорциональна величине немагнитного зазора
 - 4) обратнопропорциональна площади сечения сердечника
25. Составьте справедливое утверждение “Частотная погрешность упругого элемента силомоментного преобразователя ...”:
- 1) обратнопропорциональна собственной частоте упругого элемента
 - 2) обратнопропорциональна частоте вынужденных колебаний
 - 3) обратнопропорциональна чувствительности упругого элемента
26. Выберите параметры, полностью определяющие вид статической характеристики датчика дискретного кода:
- 1) чувствительность и абсолютная погрешность
 - 2) абсолютная погрешность и коэффициент возврата
 - 3) порог отпускания и коэффициент возврата $10^5 \div 10^{10}$ Гц
27. Инерционность индукционного датчика ближней локации генераторного типа определяется:
- 1) свойствами элементов электронной схемы генератора

- 2) скоростью перемещения модулятора магнитного потока относительно измерительного трансформатора
 - 3) инерционностью электромагнитных процессов в трансформаторе и модуляторе
28. Статической характеристикой индукционного датчика ближней локации угловых перемещений является:
- 1) зависимость фазы между напряжением в обмотке возбуждения и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между последней и контролируемой поверхностью
 - 2) зависимость амплитуды напряжения в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью
 - 3) зависимость фазы между током и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью
29. Фаза амплитудной статической характеристики индукционного датчика ближней локации линейных перемещений с несколькими обмотками возбуждения зависит:
- 1) от схемы включения обмоток возбуждения
 - 2) от пространственного положения измерительной обмотки относительно обмоток возбуждения
 - 3) от частоты тока в обмотках возбуждения
30. При измерениях видиконом яркость участка передаваемой сцены пропорциональна:
- 1) току заряда микроконденсатора
 - 2) току катода
 - 3) времени заряда микроконденсатора
 - 4) напряжению на микроконденсаторе
31. Заряд, инжектированный в фотоприбор с зарядовой связью:
- 1) уменьшается вследствие явления термогенерации
 - 2) уменьшается вследствие приложения к затвору отрицательного напряжения
 - 3) уменьшается вследствие перехода от затвора к затвору
 - 4) уменьшается вследствие считывания зарядов на соседних затворах
32. Определите последовательность основных этапов обработки информации в системе технического зрения:
- 1) получение изображения
 - 2) обработка изображения
 - 3) сегментация
 - 4) составление формализованного описания изображения
 - 5) идентификация
33. Составьте справедливое утверждение “Наиболее точные результаты при определении параметров проскальзывания даёт ...”:
- 1) метод измерения давления в точках касания
 - 2) метод колебаний

