

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко
Рыбницкий филиал
профессор 
Павлинов И.А.
2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019 / 2020 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Датчики, системы контроля и управления»

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

очная

Рыбница 2019

Рабочая программа дисциплины «Датчики, системы контроля и управления» / сост. В.А. Вычужин. – Рыбница: ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», 2019 – 17с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА Б.1.В.ДВ.06.01 ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 2.15.03.04 – «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом №200 Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.03.15 г.

Составитель



В.А. Вычужин, ст. преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение основных сведений о типах датчиков, используемых в системах контроля и управления при автоматизации различных технологических процессов.

Задача дисциплины состоит в определении эффективного управления различными агрегатами, машинами, механизмами требует многочисленных измерений разнообразных физических величин, которые невозможно провести без использования датчиков, работающих в различных средах, условиях и режимах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Датчики, системы контроля и управления» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1.В.ДВ.06.01 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

«Датчики систем контроля и управления» является дисциплиной по выбору, содержащей основные сведения о типах датчиков, используемых в системах контроля и управления при автоматизации различных технологических процессов. Эффективное управление различными агрегатами, машинами, механизмами требует многочисленных измерений разнообразных физических величин, которые невозможно провести без использования датчиков, работающих в различных средах, условиях и режимах.

В ходе изучения дисциплины студенты получают информацию о применении датчиков в системах управления, их типах, видах, принципах действия и перспективах развития.

На протяжении обучения студенты подготавливаются для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области технологических машин и оборудования, в соответствии с получаемой специализацией.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Код компетенции	Формулировка компетенции	
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-3	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию	
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	

Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-2	Способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные признаки датчиков, используемых в системах контроля и управления, их классификацию, физико-механические и технологические характеристики, маркировку.
- основные принципы действия датчиков различных типов, их параметры и характеристики;
- основные принципы и схемы построения электромеханических систем;
- основные типы электромеханических систем, использование датчиков в системах управления ими;
- основы применения измерительных преобразователей для контроля технологических процессов.

3.2. Уметь:

- обосновать выбор схем управления технологическими процессами с использованием датчиков контроля, обеспечивая получение продукции с заданными характеристиками.

3.3. Владеть:

- навыками выбора оборудования, инструментов для реализации задач по контролю и управлению технологическими процессами изготовления продукции.

4. Структура и содержание дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины рассчитана на 1 семестр. Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы -180 часов. В том числе 54 часа отводится на лекционные занятия, 36 часа – на практические занятия, 18 часов – на лабораторные занятия, 36 часов – на самостоятельную работу.

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов						Форма итогового контроля
		В том числе						
		Аудиторных				Контр. раб.	Самост. работа	
		Всего	Лекций	Практ. зан.	Лабора торные			
3	2/72	36	18	18	-	+	36	зачет
4	3/108	72	36	18	18	-	-	экзамен
Итого:	5/180	108	54	36	18	+	36	

**4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости
по разделам дисциплины**

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	Лаб.	
1	Общие сведения и классификация датчиков	30	12	10	-	8
2	Физические принципы работы датчиков	24	6	8	-	10
3	Структура, функциональное назначение и эксплуатационно-технические характеристики датчиков	52	24	12	10	6
4	Интерфейсные схемы датчиков	22	8	4	4	6
5	Передача аналоговых сигналов датчиков	16	4	2	4	6
Итого:		144	54	36	18	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
	1	2	Понятие, назначение и место датчиков в составе АСУ Подходы к классификации датчиков.	Интерактивная презентация
		2	Составные датчики и датчики прямого действия. Роль и место преобразователей. Пассивные и активные, абсолютные и относительные, контактные и бесконтактные датчики.	
		2	Классификация датчиков по механизму преобразования, внешним воздействиям, средствам (средам) детектирования, применяемым материалам.	
		2	ЭСБ как автоматизированный измерительный комплекс, роль датчиков в сборе данных. Общая структура построения измерительных схем датчиков.	
		2	Статические характеристики датчиков. Точность, калибровка, гистерезис, нелинейность, воспроизводимость, выходное сопротивление.	
		2	Динамические характеристики датчиков. Вероятность правильного детектирования сигналов и вероятность ложных срабатываний.	
2	2	2	Физические параметры, явления и эффекты, используемые для преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы (физика работы датчиков): заряды, поля, потенциалы, емкость, сопротивления, магнетизм, индукция, пьезоэлектрический эффект, эффект Холла, Зеебека, Пельтье, звуковые волны, температурные и тепловые явления материалов, теплопередача, световое взаимодействие, биофизические параметры человека.	Интерактивная презентация

		2	Использование оптических элементов в датчиках.	
		2	Преобразование оптических изображений в электрические сигналы.	
3	3	2	Ультразвуковые датчики присутствия. Микроволновые датчики движения.	Интерактивная презентация
		2	Емкостные датчики присутствия. Электростатические датчики движения.	
		2	Оптоэлектронные детекторы движения.	
		2	ИК-датчики движения.	
		6	Датчики перемещений, положения, уровня: потенциометрические, гравитационные, емкостные, индукционные и магнитные датчики, оптические, ультразвуковые.	
		2	Датчики толщины и уровня.	
		2	Пьезорезистивные, пьезоэлектрические и емкостные датчики ускорения.	
		2	Тензодатчики, пьезоэлектрические датчики силы.	
		2	Тактильные чувствительные элементы.	
		2	Датчики давления: ртутные, пьезорезистивные, емкостные, переменного магнитного сопротивления, оптоэлектронные, вакуумные.	
4	4	2	Входные характеристики интерфейсных схем.	Интерактивная презентация
		2	Усилители, схемы возбуждения, аналого-цифровые преобразователи.	
		2	Прямая дискретизация и обработка сигналов. Мостовые схемы.	
		2	Организация интерфейса взаимодействия датчиков с электронными приемно-контрольными устройствами систем безопасности.	
5	5	4	Определение структуры номенклатуры и характеристик используемых датчиков, преобразователей для обеспечения эффективного функционирования АСУТП	Интерактивная презентация
Итого:		54		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	№ разд. дисц-ны	Объем часов	Тема практического занятия	Уч.-нагл. пособия
1	1	2	Назначение и место датчиков в составе АСУ. Классификация датчиков.	Электрон. метод. м.
	1	2	Составные датчики и датчики прямого действия. Роль и место преобразователей.	Электрон. метод. м.
	1	2	Классификация датчиков по механизму преобразования, внешним воздействиям, средам, применяемым материалам.	Электрон. метод. м.

	1	2	Роль датчиков в сборе данных. Общая структура построения измерительных схем датчиков.		Электрон. метод. м.
	1	2	Статические характеристики датчиков. Точность, калибровка, гистерезис, нелинейность, воспроизводимость, выходное сопротивление.		Электрон. метод. м.
	1	2	Динамические характеристики датчиков. Вероятность правильного детектирования сигналов и вероятность ложных срабатываний.		Электрон. метод. м.
	2	2	Физические параметры, явления и эффекты, используемые для преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы.		Электрон. метод. м.
	2	2	Использование оптических элементов в датчиках.		Электрон. метод. м.
	2	2	Преобразование оптических изображений в электрические сигналы.	в	Электрон. метод. м.
2	3	2	Датчики присутствия и датчики движения.		Электрон. метод. м.
	3	2	Датчики перемещений, положения, толщины и уровня.		Электрон. метод. м.
	3	2	Пьезорезистивные, пьезоэлектрические и емкостные датчики ускорения. Тензодатчики и пьезоэлектрические датчики силы.		Электрон. метод. м.
	3	2	Тактильные чувствительные элементы.		Электрон. метод. м.
	3	2	Датчики давления.		Электрон. метод. м.
	4	2	Усилители, схемы возбуждения, аналого-цифровые преобразователи.		Электрон. метод. м.
	4	2	Мостовые схемы. Прямая дискретизация и обработка сигналов.		Электрон. метод. м.
	4	2	Взаимодействие датчиков с электронными приемно-контрольными устройствами систем безопасности.		Электрон. метод. м.
	5	2	Характеристики датчиков и преобразователей используемых для функционирования АСУТП		Электрон. метод. м.
Итого:		36			

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	3,4,5	6	Исследование индуктивных преобразователей	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
2	3,4,5	4	Исследование емкостных преобразователей	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
3	3,4,5	4	Исследование резисторных преобразователей	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
4	3,4,5	4	Исследование фазовых преобразователей перемещения	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
Итого:		18			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Понятие, назначение и место датчиков в составе АСУ Подходы к классификации датчиков. Составные датчики и датчики прямого действия. Роль и место преобразователей. Пассивные и активные, абсолютные и относительные, контактные и бесконтактные датчики. Классификация датчиков по механизму преобразования, внешним воздействиям, средствам (средам) детектирования, применяемым материалам и др. ЭСБ как автоматизированный измерительный комплекс, роль датчиков в сборе данных этого комплекса. Общая структура построения измерительных схем датчиков.	8
Раздел 2	2	Физические параметры, явления и эффекты, используемые для преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы (физика работы датчиков): заряды, поля, потенциалы, емкость, сопротивления, магнетизм, индукция, пьезоэлектрический эффект, эффект Холла, Зеебека, Пельтье, звуковые волны, температурные и тепловые явления материалов, теплопередача, световое взаимодействие, биофизические параметры человека и др.	10
Раздел 3	3	Ультразвуковые датчики присутствия. Микроволновые датчики движения. Емкостные датчики присутствия. Электростатические датчики движения. Оптоэлектронные детекторы движения. ИК-датчики движения. Датчики перемещений, положения, уровня: потенциометрические, гравитационные, емкостные, индукционные и магнитные датчики, оптические, ультразвуковые. Датчики толщины и уровня. Пьезорезистивный, пьезоэлектрические и емкостные датчики ускорения. Тензодатчики, пьезоэлектрические датчики силы. Тактильные чувствительные элементы. Датчики давления: ртутные, пьезорезистивный, емкостные, переменного магнитного сопротивления, оптоэлектронные, вакуумные.	6
Раздел 4	4	Входные характеристики интерфейсных схем. Усилители, схемы возбуждения, аналого-цифровые преобразователи. Мостовые схемы. Организация интерфейса взаимодействия датчиков с электронными приемно-контрольными устройствами систем безопасности.	6
Раздел 5	5	Определение структуры номенклатуры и характеристик используемых датчиков, преобразователей для обеспечения эффективного функционирования АСУТП	6
Итого:			36

5. Примерная тематика контрольных работ

1. Общие сведения, классификация и требования к датчикам.
2. Государственная система приборов и единство систем контроля. Системы стандартов (ГСС, ЕСКД, ЕСТПП, ГСИ).
3. Общая характеристика систем контроля
4. Датчики и преобразователи.

5. Преобразователи перемещения.
6. Общепромышленные датчики физических величин.
7. Датчики температуры.
8. Манометрические термометры.
9. Терморезисторы (термосопротивления). Термопары.
10. Датчики давления (разряжения) и перепада давления.
11. Датчики механических усилий.
12. Автоматический контроль уровней и расходов продуктов. Автоматический контроль уровней сред.
13. Классификация уровнемеров. Электродные уровнемеры.
14. Поплавковые уровнемеры. Манометрический уровнемер. Пьезометрический уровнемер.
15. Емкостный уровнемер. Радиоизотопный уровнемер (гамма-реле).
16. Контроль расхода жидких и газообразных сред.
17. Расходомеры переменного уровня. Расходомеры переменного перепада давления (РППД).
18. Расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры.

6. Образовательные технологии

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
3,4	Л	Лекция-визуализация (темы из разделов 1,2,3,4,5)	4
Итого:			4

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

- **текущий** – контроль выполнения лабораторных заданий;
- **рубежный** – контрольные работы по разделам;
- **итоговый** осуществляется посредством выполнения курсовой работы и экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется с помощью ответов на практических занятиях, консультациях, по результатам выполнения контрольных работ.

Вопросы сессионного контроля

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи изучения дисциплины.
2. Роль методов и средств технических измерений в обеспечении современного производства.
3. Основные термины и понятия: датчики, измерения, контроль, средства измерения, метод и принцип измерений.
4. Государственная система контроля приборов и средств измерения.
5. Системы стандартов на общетехнические нормы, термины и определения (ГСС, ЕСКД, ЕСТП, ГСИ).

6. Единство систем контроля и его обеспечение.
7. Общая характеристика систем контроля.
8. Датчики и преобразователи.
9. Преобразователи перемещения.
10. Общепромышленные датчики физических величин.
11. Датчики температуры.
12. Манометрические термометры.
13. Терморезисторы (термосопротивления).
14. Термопары.
15. Датчики давления (разряжения) и перепада давления.
16. Датчики механических усилий.
17. Автоматический контроль уровней и расходов продуктов.
18. Автоматический контроль уровней сред.
19. Классификация уровнемеров.
20. Электродные уровнемеры.
21. Поплавковые уровнемеры.
22. Манометрический уровнемер.
23. Пьезометрический уровнемер.
24. Емкостный уровнемер.
25. Радиоизотопный уровнемер (гамма-реле).
26. Контроль расхода жидких и газообразных сред.
27. Расходомеры переменного уровня.
28. Расходомеры переменного перепада давления (РППД).
29. Расходомеры постоянного перепада давления.
30. Электромагнитные расходомеры.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи дисциплины. Современное состояние рынка твердотельных датчиков. Тенденции и перспективы его развития.
2. Требования, предъявляемые к современным датчикам. Основные физические принципы и законы, используемые в основе работы твердотельных датчиков.
3. Определение датчика – первичного измерительного преобразователя (ПИП). Пределы применимости датчиков. Градуировка датчиков.
4. Характеристики датчиков в статическом режиме. Чувствительность датчиков в статическом режиме. Разрешающая способность. «Мертвая» зона. Линейность.
5. Характеристики датчиков в динамическом режиме. Передаточная, переходная функции. Системы 0-го, 1-го и 2-го порядков. Примеры датчиков систем 0-го, 1-го и 2-го порядков.
6. Характеристики датчиков в динамическом режиме. Частотная характеристика датчиков систем нулевого, первого и второго порядков.
7. Быстродействие: время установления для систем первого и второго порядков.
8. Погрешности измерений с помощью датчиков.
9. Датчики гальваноэлектрические. Термо ЭДС, эффект Томсона, Пельтье, Зеебека.
10. Термопара: принцип работы, конструкции, характеристики.
11. Датчики гальваномагнитные Эффект Холла. Датчики Холла. Конструкции. Характеристики.
12. Датчики температуры, использующие принцип изменения сопротивления: металлические ТС, термисторы, полупроводниковые датчики температуры.

13. Датчики давления, использующие принцип изменения сопротивления. Тензорезистивный эффект в металлах. Металлические тензорезисторы: характеристики, конструкции, материалы.
14. Датчики давления, использующие принцип изменения сопротивления. Тензорезистивный эффект в полупроводниках. Полупроводниковые тензорезисторы: метрологические характеристики, конструкции, материалы.
15. Датчики магнитного поля, использующие принцип изменения сопротивления. Магниторезистивный эффект в металлах и полупроводниках. Магниторезисторы: конструкции и метрологические характеристики.
16. Оптические датчики, использующие принцип изменения сопротивления. Фоторезистивный эффект в полупроводниках. Фоторезисторы: конструкция, материалы, метрологические характеристики.
17. Датчики на p-n- переходах. Диодные и транзисторные датчики температуры. Метрологические характеристики, конструкции, достоинства и недостатки.
18. Датчики на p-n- переходах. Тензочувствительность p-n- перехода, гетероперехода, контакта Шоттки.
19. Датчики на p-n- переходах. Тензодиоды на p-n переходе, гетеропереходе, барьере Шоттки. Принцип работы, параметры, достоинства и недостатки.
20. Датчики на p-n- переходах. Инжекционные тензодиоды, S-тензодиоды.
21. Датчики на p-n- переходах. Тензотранзисторы с затвором Шоттки. Однопереходный тензотранзистор.
22. Датчики на p-n- переходах. Магнитодиоды, магнитотранзисторы. Принцип работы, параметры, достоинства и недостатки. Магниточувствительные S-диоды.
22. Датчики на p-n- переходах. Фотодиоды.
23. Датчики на p-n- переходах. Фотодиоды: на барьере Шоттки. Принцип работы и метрологические характеристики.
24. Датчики на p-n- переходах. Фотодиоды: на гетеропереходе, инжекционные. Принцип работы и метрологические характеристики.
25. Датчики на p-n- переходах. Фототранзисторы, фототиристоры. Схемы включения. Метрологические характеристики.
26. Датчики на p-n- переходах. Транзисторные датчики химического состава. Ионоселективные полевые транзисторы.
27. Интегральный датчик температуры AD 590.
28. Интегральные датчики давления, магнитного поля, светового потока.
29. Твердотельные датчики на основе диэлектриков. Пьезоэлектрические и пьезорезонансные датчики и излучатели.
30. Пирозлектрические преобразователи.
31. Датчики на поверхностных акустических волнах (ПАВ).
32. Диэлектрические, ионоселективные мембраны
33. Датчики на основе новых материалов. Датчики на основе сплава Metglass.
34. Датчики на основе новых материалов. Датчики давления, радиоактивного излучения, температуры на основе аморфных полупроводников.
35. Датчики на основе новых материалов. Датчики на сверхпроводниках. Датчики Виганда.
36. Датчики на основе новых материалов. Датчики на основе твердых электролитов. Ячейка Кларка

37. Новые технологии в производстве твердотельных датчиков. КНС - структуры.
38. Новые технологии в производстве твердотельных датчиков. МОП структуры с иммобилизованными тканевыми, ферментативными и клеточными затворами (биосенсоры).
39. Новые технологии в производстве твердотельных датчиков. Микромеханические полупроводниковые структуры.
40. Нанотехнологии в электронике. Наносенсоры. МЭМС/НЭМС преобразователи. Нанотехнологии в технике датчиков измерительных систем. Последние достижения и разработки. Перспективы использования.

Образец тестов для текущего контроля.

ТЕСТ 1.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

1.1. Сколько существует этапов развития средств автоматизации?

- а) 4.
- б) 5.
- в) 6.

1.2. Когда начинается этап автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)?

- а) С появлением управляющих вычислительных машин.
- б) С расширением масштабов производства.
- в) С появлением автоматических регуляторов.

1.3. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?

- а) Методов стандартизации.
- б) Методов безотказности.
- в) Методов ремонтпригодности.

1.4. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?

- а) Электрическая.
- б) Пневматическая.
- в) Гидравлическая.

1.5. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?

- а) Аналоговый.
- б) Кодовый.
- в) Импульсный.

ТЕСТ 2.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

2.1. Какой вид оптического кабеля используют для связи на короткие расстояния?

- а) Одномодовые волокна.
- б) Многомодовые волокна.
- в) Инфра-волокна.

2.2. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?

- а) 622 Мбит/с.
- б) 2.5 Гбит/с.

в) 10 Гбит/с.

2.3. Для чего предназначены исполнительные механизмы?

- а) для управления регулирующими органами.
- б) для внесения изменений в работу контроллера..
- в) для сбора информации.

2.4. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?

- а) компактность.
- б) устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
- в) энергосбережение.

2.5. Чем регулируют потоки газообразных веществ?

- а) включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
- б) автотрансформаторами.
- в) редукторами.

ТЕСТ 3.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

3.1. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?

- а) трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.
- б) двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока
- в) с поступательным перемещением выходного штока.

3.2. Что понимается под выражением однооборотные электродвигательные исполнительные механизмы ?

- а) электродвигатели с углом поворота выходного вала до 360°.
- б) выходной вал электродвигателя может совершать большое число оборотов.
- в) выходной вал электродвигателя неподвижен.

3.3. В чем преимущество способа управления двигателем со стороны якоря ?

- а) он позволяет получить широкий диапазон регулирования скорости.
- б) он позволяет добиться плавности регулирования.
- в) оба вышеперечисленных варианта.

3.4. Из какого материала выполняют якорь электродвигателя для обеспечения демпфирования ?

- а) алюминий.
- б) медь.
- в) сталь.

3.5. Каким способом может быть осуществлено реверсирование двигателя?

- а) полупроводниковым коммутатором путем взаимного переключения начала и концов обмоток.
- б) изменением фазы входного напряжения.
- в) изменением величины входного тока.

ТЕСТ 4.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

4.1. Для чего служат исполнительные электромагнитные механизмы?

- а) для преобразования электрического тока в механическое перемещение.

б) для торможения электродвигателя.

в) для управления электродвигателем.

4.2. В чем различия исполнительных электромагнитных механизмов по сравнению с обычными исполнительными механизмами?

а) ЭМИМ по сравнению с электродвигательными ИМ отличаются простотой конструкции и схем управления.

б) меньшими весом и размерами и значительно меньшей стоимостью. Кроме того, благодаря отсутствию редуктора они более надежны в эксплуатации.

в) оба вышеперечисленных варианта.

4.3. В чем особенность нейтральных электромагнитов постоянного тока?

а) они не реагируют на полярность напряжения питания.

б) они позволяют добиться плавности регулирования.

в) они потребляют малую мощность.

4.4. В чем особенность соленоидных электромагнитов постоянного тока?

а) они имеют большой ход якоря и обладают высоким быстродействием.

б) они имеют поступательные движения якоря.

в) они имеют небольшое движение якоря.

4.5 Сравните потребление электроэнергии электромагнитами переменного и постоянного тока при одинаковых совершенных механических работах?

а) электромагниты переменного тока потребляют меньше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

б) электромагниты переменного тока потребляют больше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

в) электромагниты переменного тока потребляют такое же количество электроэнергии, как и электромагниты постоянного тока.

ТЕСТ 5.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

5.1. Для чего служит муфта?

а) служит для сцепления двух валов, т.е. для передачи вращающего момента с одного вала (ведущего) на другой (ведомый).

б) служит для торможения электродвигателя.

в) служит для изменения скорости вала двигателя.

5.2. В чем особенность муфт релейного действия?

а) они осуществляют жесткое сцепление валов при подаче сигнала

б) они могут сделать значительно меньше момента инерции.

в) муфты релейного действия способны выдерживать значительные перегрузки.

5.3. Чем отличаются исполнительные механизмы с электромеханическими муфтами от электродвигательных?

а) более простой конструкцией, низкой стоимостью, высокой надежностью и долговечностью.

б) более сложной конструкцией, высокой стоимостью.

в) они потребляют малую мощность.

5.4. Сколько бывает видов муфт с электромагнитным управлением?

а) 2.

б) 3.

в) 4

5.5 В каких механизмах применение электромеханических муфт наиболее целесообразно?

- а) В тех механизмах, где стоимость израсходованной энергии составляет небольшую долю себестоимости продукции.
- б) В тех механизмах, в которых повышение надежности, а, следовательно, уменьшение простоев и брака, как правило, окупает увеличение расхода энергии.
- в) В тех механизмах, в которых низкая себестоимость этих ИМ приводит к минимуму расчетных затрат.

ТЕСТ 6.

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

6.1. Что называется релейными исполнительными механизмами?

- а) релейные элементы, выполняющие функции исполнительных механизмов.
- б) релейные элементы, служащие для изменения скорости вала двигателя.
- в) специальные устройства – герконы.

6.2. В чем особенность релейных исполнительных механизмов?

- а) они осуществляют жесткое сцепление валов при подаче сигнала.
- б) они представляют собой совокупность электромагнита, который выполняет роль управляющего устройства, и перемещаемой им механической нагрузки
- в) они способны осуществлять управление электродвигателем.

6.3. Какова особенность коэффициента возврата?

- а) коэффициентом возврата связывает параметры срабатывания и отпускания.
- б) коэффициент возврата равен отношению параметра отпускания к параметру срабатывания.
- в) верны оба вышеперечисленных варианта.

6.4. сколько бывает состояний у релейных исполнительных механизмов?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4

6.5 на сколько типов по характеру движения якоря подразделяют электромагнитные нейтральные реле?

- а) 1.
- б) 2.
- в) 3.

Ответы

Тест 1		Тест 2		Тест 3		Тест 4		Тест 5		Тест 6	
1.1	а	2.1	б	3.1	в	4.1	а	5.1	б	6.1	в
1.2	а	2.2	б	3.2	в	4.2	а	5.2	б	6.2	в
1.3	а	2.3	б	3.3	в	4.3	а	5.3	б	6.3	в
1.4	а	2.4	б	3.4	в	4.4	а	5.4	б	6.4	в
1.5	а	2.5	б	3.5	в	4.5	а	5.5	б	6.5	в

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод //: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

2. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода// Учебное пособие для студентов вузов. –М : Академия, 2007. 224 с.
3. Москаленко В.В. Электрический привод//Учебное пособие для студентов вузов. –М: МЭИ, - 2007. -368 с.
4. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука Москва: Техносфера, 2012. _ 624 с.,
5. Булгаков А. А. Частотное управление асинхронными двигателями. – 3-е перераб. изд. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 216с.
6. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2005. — 592 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. ГОСТ 8.009-89. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
2. ГОСТ 27.002-89. Надежность. Термины и определения.
3. Алиев И.И. Электротехнический справочник. Т.2. 2-е изд. - М: ИП РадиоСофт, 2012, -480 с.
4. Энергосбережение для повышения экономической эффективности предприятия.//Новости электротехники, №1, 2002,

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

- 1) ОС Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP;

Интернет-ресурсы:

1. www.news.eltech.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерный класс для проведения расчетно-графических работ по электроизмерительным устройствам;
 - специализированная аудитория для проведения практических занятий по электромеханическим и измерительным устройствам;
 - учебные аудитории, читальный зал и абонемент филиала.
- Используемая техника:
- мультимедийный проектор;
 - экран;
 - ноутбук;
 - канал Интернет;
 - компьютерный класс для самостоятельной работы студентов.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Датчики, системы контроля и управления» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям).

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 2 группа РФ18ДР62АТП семестр 3,4

Преподаватель-лектор ВЫЧУЖИН Виктор Анатольевич

Преподаватели, ведущие практические занятия ВЫЧУЖИН Виктор Анатольевич

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Датчики, системы контроля и управления	Бакалавриат	Б	5	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Технические средства автоматизации, средства автоматического проектирования, теоретическая механика, прикладная механика				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Основные понятия качества	тест	Аудиторная	2	5
Итого:			2	5
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Выполнение контрольных работ	Контрольная работа	Аудиторная	2	5
Итого:			2	5
Итого максимум:				
Необходимый минимальный				

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 3 балла (если введена модульно-рейтинговая система).

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам (если введена модульно-рейтинговая система) не введена.

Составитель В.А. Вычужин ст. преподаватель В.А. Вычужин

Зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств В.Е. Фёдоров доцент В.Е. Фёдоров

Согласовано:

Директор филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбницком И.А. Павлинов профессор И.А. Павлинов

