

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко
в г. Рыбница, профессор
Павлинов И.А.

« 08 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020 / 2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Датчики систем контроля и управления»

Направление подготовки:

2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

очная

набор 2019

Рыбница 2020

Рабочая программа дисциплины «Датчики, системы контроля и управления» / сост. В.Е. Федоров – Рыбница: ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», 2020 – 16с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА Б.1.В.ДВ.05.01 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.Е Федоров, доцент

Составитель

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.05.01 «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-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	Способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
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

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			
4	5/180	72	18	36	18	-	72	экзамен
Итого:	5/180	72	18	36	18		72	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	42	12	10	-	20
2	Физические принципы работы датчиков	36	6	8	-	22
3	Структура, функциональное назначение и эксплуатационно-технические характеристики датчиков	56	24	12	10	10
4	Интерфейсные схемы датчиков	26	8	4	4	10
5	Передача аналоговых сигналов датчиков	20	4	2	4	10
Итого:		180	54	36	18	72

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
			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.	
		2	ЭСБ как автоматизированный измерительный комплекс, роль датчиков в сборе данных. Общая структура построения измерительных схем датчиков.	
			Статические характеристики датчиков. Точность, калибровка, гистерезис, нелинейность, воспроизводимость, выходное сопротивление.	
			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.	
			Преобразование оптических изображений в электрические сигналы.	
3	3	2	Ультразвуковые датчики присутствия. Микроволновые датчики движения.	Интерактивная презентация
			Емкостные датчики присутствия. Электростатические датчики движения.	
			Оптоэлектронные детекторы движения.	
			ИК-датчики движения.	

		2	Датчики перемещений, положения, уровня: потенциометрические, гравитационные, емкостные, индукционные и магнитные датчики, оптические, ультразвуковые.	
			Датчики толщины и уровня.	
			Пьезорезистивные, пьезоэлектрические и емкостные датчики ускорения.	
			Тензодатчики, пьезоэлектрические датчики силы.	
			Тактильные чувствительные элементы.	
			Датчики давления: ртутные, пьезорезистивные, емкостные, переменного магнитного сопротивления, оптоэлектронные, вакуумные.	
4	4	2	Входные характеристики интерфейсных схем.	Интерактивная презентация
			Усилители, схемы возбуждения, аналого-цифровые преобразователи.	
		2	Прямая дискретизация и обработка сигналов. Мостовые схемы.	
			Организация интерфейса взаимодействия датчиков с электронными приемно-контрольными устройствами систем безопасности.	
5	5	2	Определение структуры номенклатуры и характеристик используемых датчиков, преобразователей для обеспечения эффективного функционирования АСУТП	Интерактивная презентация
Итого:		18		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	№ разд. дисц-ны	Объем часов	Тема практического занятия	Уч.-нагл. пособия
1	1	18	Объекты измерений, измерительные сигналы, измерительная информация. Испытания и контроль.	Электрон. метод. м.
2	2	18	Измерительные преобразователи физических величин.	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.	20
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.	22
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	10
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.	10

Раздел 5	5	Определение структуры номенклатуры и характеристик используемых датчиков, преобразователей для обеспечения эффективного функционирования АСУТП	10
Итого:			72

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

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекция-визуализация (темы из разделов 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 зачет.

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, ЕСТПП, 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.

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 на тесты

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. 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. Интернет Университет Информационных Технологий – <http://www.intuit.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
3. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» – <http://soip-catalog.informika.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электромеханические системы» включает перечень аудиторий с установленным в них оборудованием, в которых проводятся аудиторные занятия:

1. Лекционная аудитория, оборудованная видеопроектором для демонстрации учебных материалов (презентаций и демонстрации учебных фильмов)
 - Акустическая система
 - Мультимедийный проектор
2. Аудитория для проведения лабораторных занятий

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств». Изучение дисциплины проходит в форме лекционных и лабораторных, практических занятий.

Видами текущего контроля по дисциплине является: прием контрольных заданий, проверка выполненных лабораторных работ, проверка самостоятельной работы. Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 2 группа РФ19ДР62АТП семестр 4

Преподаватель-лектор Федоров Владимир Евгеньевич

Преподаватели, ведущие практические занятия Федоров Владимир Евгеньевич

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавр)	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	4	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Технические средства автоматизации, средства автоматического проектирования, теоретическая механика, прикладная механика				
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
Тест№1	T1	аудиторная	5	10
Тест№2	T2	аудиторная	5	10
Тест№3	T3	аудиторная	5	10
Лабораторная работа	ЛР	аудиторная	5	10
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ (аттестация)	Зачет		5	10
Тест№1	T1	аудиторная	5	10
Тест№2	T2	аудиторная	5	10
Тест№3	T3	аудиторная	5	10
Лабораторная работа	ЛР	аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Контрольная работа		5	10
ИТОГО			50	100

Составитель _____

доцент В.Е. Фёдоров

Зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств _____

доцент В.Е. Фёдоров

Согласовано:

Директор филиала

ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница _____

профессор И.А. Павлинов