Государственное образовательное учреждение

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИТИ, доцент
_____ Ф.Ю.Бурменко
«14» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/ 2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.02 «ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

Направление подготовки
2.23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки
« Энерго- и ресурсосберегающие процессы и оборудование»

Для набора
2018 года

Квалификация (степень выпускника)
Магистр

Форма обучения
очная

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины «Приборы для контроля и управления технологическими процессами»» / составители Ф.Ю. Бурменко, БоунегруТ В– Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018 – 13с.

Рабочая программа предназначена для преподавания вариативной части блока Б1 дисциплин по выбору для очной формы обучения направления подготовки **2.23.04.03** "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **23.04.03** «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 года № 161 .

Составители: _____ Ф.Ю. Бурменко, доцент
(подпись)

_____ ТВ Боунегру, доцент
(подпись)

© Бурменко Ф.Ю Боунегру Т В
© ГОУ ПГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Основными целями освоения дисциплины: «Приборы для контроля и управления технологическими процессами» являются:

- ознакомить обучающихся с принципы построения современных систем автоматизации и управления технологическими процессами, а также с устройством, принципами действия и основные характеристиками современных средств управления и контроля технологических процессов.

1.2 Задачи дисциплины:

- привить обучающимся навыки проектировать современные системы автоматизации и управления технологическими процессами.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Приборы для контроля и управления технологическими процессами» является дисциплиной вариативной части Б1.В.ДВ.03.02.

Изучение дисциплины «Приборы для контроля и управления технологическими процессами» базируется на знании дисциплин: "Электротехника и электроника", "Вычислительные машины, системы и сети" и является основой для подготовки и защиты магистерской диссертации.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций ПК-4, ПК-21. Расшифровка компетенций дана в таблице 1.

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-4	готовностью к разработке проектной и технологической документации по ремонту, модернизации и модификации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования и разработке проектной документации по строительству и реконструкции транспортных предприятий, с использованием методов расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-21	способностью пользоваться основными нормативными документами отрасли, проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники и технологии, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации программ для электронно-вычислительных машин и баз данных на основе использования основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации и ПМР

В результате изучения дисциплины магистрант должен

3.1 Знать:

- о состоянии и тенденциях развития технологий, технологических систем и приборов для контроля и управления технологическими процессами

- принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами;

- устройство, принцип действия и основные характеристики современных средств автоматизации и управления;

- методы оптимизации системотехнических, схемотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры средств автоматизации и управления;

- принципы типизации, унификации и агрегатирования при организации систем автоматизации и управления.

3.2 Уметь:

- проектировать современные системы автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

- определить перечень технических средств локальной и комплексной автоматизации;

3.3 Владеть:

- методикой оценки технологического процесса и оборудования для использования в автоматизированных производствах;

- методами оптимизации автоматизированных технологических процессов.

Рабочая программа учебной дисциплины рассчитана на 28 часов аудиторных занятий, в том числе 10 часов отводится на лекционные занятия, 18 часов – на практические занятия. С целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений в рабочей программе учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа - 116 часов. Промежуточная аттестация: зачет с оценкой 2 семестр.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./ часы	В том числе				Сам. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практических занятий		
2	4/144	28	10	-	18	116	Зачет с оценкой
Итого	4/**144**	**28**	10	-	18	**116**	

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

№ раздела	Наименование разделов (дидактических единиц)	Количество часов в семестре				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СМ)
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.	14	2			12
2	Электрические машины	12		2		10

№ раз-дела	Наименование разделов (дидактических единиц)	Количество часов в семестре				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная рабо-та (СМ)
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
3	Управляемые преобразователи напряжения и частоты	12		2		10
4	Исполнительные устройства и механизмы	16	2	2		12
5	Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления техническими объектами и техпроцессами	16	2	2		12
6	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.	14		2		12
7	Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий.	14		2		12
8	Промышленные информационные сети в системах автоматизации и управления техническими объектами и техпроцессами	16	2	2		12
9	Программное обеспечение систем автоматизации и управления	14		2		12
10	Технические средства для отображения процессов в системах автоматизации и управления	16	2	2		12
Итого		**144**	**10**	**18**	**-**	**116**
ВСЕГО		**144**	**10**	**18**	**-**	**116**

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ ЛК	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Современные технологические объекты управления. Виды обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.	У1
2	4	2	Исполнительные устройства и механизмы. Типовые структуры, состав и характеристики.	У4
3	5	2	Датчики и измерительные преобразователи. Назначение и физические принципы действия. Организация из-	У5

			мерительных каналов в системах автоматизации и управления.	
4	8	2	Промышленные информационные сети, их назначение и классификация. Топология промышленных информационных сетей и их основные характеристики.	У8
5	10	2	Средства отображения и документирования информации. Принципы построения, классификация и технические характеристики.	У10
Итого:		10		

Лабораторные занятия – учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

№ ПЗ п/п	Номер раздела дисциплины	Трудоемкость (час)	Тематика практических занятий	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Основные типы электрических машин, характеристики, режимы работы. Способы управления.	У2
2	3	2	Преобразователи и усилители напряжения и частоты. Схемы управления.	У3
3	4	2	Передаточные механизмы (ПМ). Регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ. Промышленные регуляторы.	У4
4	5	2	Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры.	У5
5	6	2	Основные типы УСО, принципы организации. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления.	У6
6	7	2	Универсальные, специализированные и управляющие ЭВМ и вычислительные комплексы (ВК). Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК).	У7
7	8	2	Методы кодирования информации в промышленных информационных сетях.	У8
8	9	2	Виды, структура, инструментальные средства разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения (ПО).	У9
9	10	2	Пульты и станции оператора. Регистрирующие и показывающие приборы.	У10
Итого:		18		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	Вид СР	Тема. Вид самостоятельной работы	Кол-во часов
1	1	**Тема:** Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами. **СРС №1** Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу	12
2	2	**Тема:** Способы регулирования частоты вращения двигателя. Режимы торможения двигателем. **СРС №2** Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	10
3	3	**Тема:** Система импульсно-фазового управления (СИФУ). **СРС №3** Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	10
4	4	**Тема:** Электромагниты. Электромагнитные реле. Электромагнитные муфты. Электромагнитные вентили в пневмо- и гидросистемах. **СРС №4** Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по теме раздела.	12
5	5	**Темы** реферата: Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). **СРС № 5** Подготовка реферата по одной из тем.	12
6	6	**Тема:** Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы. **СРС № 6** Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу.	12
7	7	**Тема:** Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. СРС № 7 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия.	12
8	8	**Тема:** Моноканалы, технические средства и методы управления доступом к моноканалам. **СРС № 8** Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия.	12
9	9	**Темы**: Операционные системы, системное ПО, прикладное ПО. **СРС №9** Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам.	12
10	10	**Темы:** Видео терминальные средства, индикаторы. Пульты и станции оператора. Регистрирующие и показывающие приборы. **СРС № 10** Подготовка реферата по одной из перечисленных тем.	12
		Итого	**116**

5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6 Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 2.23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» реализуется компетентностный подход, предусматривающий использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы.

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций в процессе изучения дисциплины «Приборы для контроля и управления технологическими процессами» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с приоритетом в учёбе на самостоятельную работу.

Ниже в таблице приведены виды занятий, в которых используются интерактивные образовательные технологии.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Использование на лекциях иллюстративных видеоматериалов, демонстрационных моделей и приборов. Использование на лекциях презентаций по дисциплине.	3
	ПЗ	Использование технических средств обучения при проведении занятий; использование индивидуальных заданий, разбор конкретных ситуаций, электронные учебники	5
		Всего (процент аудиторных занятий в интерактивной форме)	8 (29%)

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

Для получения итоговой оценки необходимо выполнить полностью учебный план, который предусмотрен данной рабочей программой по всем видам занятий. Уровень достигнутых компетенций оценивается с применением кредитно-модульной системы, при этом степень успешности освоения дисциплины оценивается суммой баллов сто. Перечень вопросов к зачёту по дисциплине прилагается ниже.

Классификация современных технологических объектов управления.

Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК).

Назначение и состав технических средств АТК.

Принципы комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения АТК. Типовое обеспечение АТК.

Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Двигатель постоянного тока. Энергетические режимы двигателя. Режимы торможения двигателя.

Способы регулирования частоты вращения двигателя.

Асинхронный двигатель (АД). Работа АД с заторможенным и вращающемся ротором.

Электромагнитный момент АД.

Двухфазный АД. Способы управления двухфазным АД (амплитудное, фазовое и амплитудно-фазовое управление).

Шаговый двигатель (ШД). Основные типы машин, характеристики, режимы работы. Способы управления.

Тиристорный преобразователь (ТП).

Основные силовые схемы управляемых выпрямителей.

Система импульсно-фазового управления (СИФУ).

Широтно-импульсные преобразователи (ШИМ).

Алгоритмы управления ШИМ.

Усилители мощности.

Преобразователи частоты для управления АД.

Преобразователи частоты с непосредственной связью.

Преобразователи частоты с автономными инверторами напряжения.

Преобразователи частоты с автономными инверторами тока.

Исполнительные устройства (ИУ).

Исполнительные механизмы (ИМ).

Электромагниты. Электромагнитные реле.

Электромагнитные муфты.

Электромагнитные вентили в пневмо- и гидросистемах.

Электромагнитный приводной механизм малых перемещений.

Передаточные механизмы (ПМ).

Регулирующие органы (РО).

Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия.

Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения).

Средства измерения температуры и давления.

Уровнемеры и расходомеры.

Оптоволоконные датчики.

Измерительные преобразователи (ИП).

Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации.

Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП).

Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Системные (внутри машинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC, приборные интерфейсы.

Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы.

Универсальные ЭВМ.

Специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы (ВК).

Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК).

Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции.

Микро-ЭВМ и микроконтроллеры.

Промышленные информационные сети, их назначение и классификация.

Эталонная модель архитектуры открытых систем: уровни, функции, характеристики.

Топология промышленных информационных сетей и их основные характеристики.

Моноканалы, технические средства и методы управления доступом к моноканалам.

Методы кодирования информации в промышленных информационных сетях.

Структура программного обеспечения (ПО).

Операционные системы, системное ПО, прикладное ПО.

Принципы программирования в системах автоматизации и управления.

Программирование промышленных компьютеров и ПЛК.

Инструментальные средства разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения.

Типовые средства отображения и документирования информации.

Принципы построения, классификация и технические характеристики устройств взаимодействия с оператором.

Видео терминальные средства, индикаторы. Пульты и станции оператора.

Регистрирующие и показывающие приборы.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин

8.1 Основная литература

1 Гузеев В.И., .Сурков И.В, Схиртладзе А.Г . Автоматизированные методы и средства измерения, испытаний и контроля в машиностроении. Учебное пособие. - Челябинск "Южно-Уральский государственный университет" 2009 , 337 с. .

2 Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Лабковская Р.Я. Метрологическое обеспечение средств измерений. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 120 с. . (ЭЛ).

3 Лежнина И.А., Уваров А.А. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / И.А.Лежнина, А.А.Уваров; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 120 с. (ЭЛ)

4 Богомолов Е.Н., Глушков Г.С., Жданов Д.С., Сырямкин В.И., Сунцов С.Б. Метрология и сертификация диагностического оборудования и материалов : учеб. пособие / отв. ред. В.И. Сырямкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 164 с. – Кн. 2. (ЭЛ)

8.2 Дополнительная литература

5 Н.П.Пикула. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов; Томский политехнический университет.- Томск 2010.- 185с. (ЭЛ)

6 РМГ 29-2013 Группа Т80 Государственная система обеспечения единства измерений. МЕТРОЛОГИЯ. Основные термины и определения. (ЭЛ)

7 Шишмарёв В.Ю.Технические измерения и приборы: учебник для студентов учреждений ВПО/-М,: Издательский центр «Академия»,2010.- 384 с.

8 "Об обеспечении единства измерений". Закон Российской Федерации 27 апреля 1993 г. №4871-1(Д).

9 Закон «О стандартизации» (в ред. Федерального закона от 27.12.95 №211-ФЗ.

10 Закон «О сертификации продукции и услуг» (в ред. Федеральных законов от 27.12.95№211-ФЗ, от 02.03.98№30-ФЗ, от 31.07.98 №154-ФЗ).

11 «Об обеспечении единства измерений». Закон ПМР 27 апреля 1993 г. №4871-1(Д).

12 Закон «О стандартизации» (в ред. ПМР закона от 27.12.95 №211-ФЗ.)

13 Закон «О сертификации продукции и услуг» (в ред. ПМР законов от 27.12.95№211-ФЗ, от 02.03.98№30-ФЗ, от 31.07.98 №154-ФЗ).

14 ГОСТ Р 8.000-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

15 ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений

16 Правила «О метрологической службе государственных органов управления РФ и юридических лиц», ПР50732-93

8.4 Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

17 ОС Windows , пакет MS Office, каталог межгосударственных стандартов (htpp\\www.gost/ruscable.ru), официальный сайт ВС ПМР, официальный сайт Национального органа по МС и С ПМР.

9 Материально- техническое обеспечение дисциплины.

Для изучения данной дисциплины в институте имеется специальный кабинет «Метрология и нормирование точности». В кабинете на стендах большое количество наглядных пособий, а также большое количество раздаточного материала. Для проведения рубежного контроля в форме письменного тестирования в кабинете имеется достаточное количество тестов по изучаемым, согласно рабочей программе, темам. В кабинете также содержится большое количество сборников ГОСТов, список рекомендованной литературы, плакаты.

10 Методические указания по преподаванию дисциплины.

Дисциплина «Приборы для контроля и управления технологическими процессами» является обязательной вариативной частью. Чтение лекций подчиняется основной задаче – дать, будущим магистрам знания и практические навыки в области метрологического обеспечения,

На лекциях рассматриваются наиболее общие, принципиальные вопросы курса, а также связь их со спецдисциплинами, с которыми обучающиеся встретятся на соответствующих кафедрах в будущем. Точное планирование материала лекций должно быть подчинено наиболее рациональному использованию отпущенного аудиторного времени на отработку умений и навыков, максимально приближенных к реальной инженерной деятельности. Дозирование материала каждой лекции осуществляется таким образом, чтобы учащиеся в процессе самостоятельной работы и на практических занятиях могли свободно ориентироваться в учебной и справочной литературе, методических разработках кафедры и других пособиях.

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1 группа ИТ18ДР68ЭК1 2 семестр

Преподаватель – лектор Бурменко Ф.Ю.

Преподаватель, ведущий практические занятия Боунегру Т В.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины	Уровень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц
Приборы для контроля и управления технологическими процессами	магистр	Б1.В. ДВ.03.02	4

Смежные дисциплины по учебному плану:

«Современная диагностика и испытания транспортно- технологического оборудования»
«Организация и управление инновационным производством»

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
Реферат	Р	В/А; А	5	10
Защита практической работы № 1	ПЗ 1	А	2.5	5
Защита практической работы №2	ПЗ 2	А	2.5	5
Защита практической работы №3	ПЗ 3	А	2.5	5
Защита практической работы №4	ПЗ 4	А	2.5	5
Тест	Т1	А	5	10
Составление глоссария по разделам дисциплины			2,5	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	**РК1**		22,5	45
Реферат	Р	В/А; А	5	10
Защита практической работы № 5	ПЗ 5	А	2,5	5
Защита практической работы № 6	ПЗ 6	А	2,5	5
Защита практической работы № 7	ПЗ 7	А	2,5	5
Защита практической работы № 8	ПЗ 8	А	2,5	5
Защита практической работы № 9	ПЗ 9	А	2,5	5
Составление глоссария по разделам дисциплины	Г	В/а	2,5	5
Тест	Т2	А	5	10
Составление глоссария по разделам дисциплины				5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	**РК2**		**27,5**	**55**
Итого			**50**	**100**

Составитель:

Доцент кафедры «М и ТО Боунегру Т В

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией Инженерно-технического института протокол № 1 от 12.09. 2018 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.23.04.03 «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов», магистерская программа «Энерго- и ресурсосберегающие процессы и оборудование»

Председатель МК ИТИ Е.И. Андрианова

Согласовано:

Зав. кафедрой «М и ТО» Ф.Ю. Бурменко, доцент