

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.

“ 15 ” 09 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017 / 2018 учебный год

Учебной дисциплины

«РОБОТОТЕХНИКА»

Направление подготовки:

15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

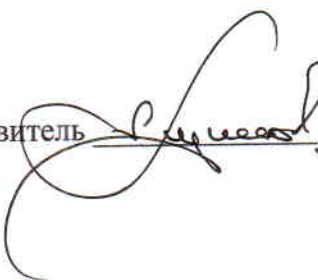
Рыбница 2017

Рабочая программа дисциплины **«Робототехника»** /сост. Г.Е.Глушков – Рыбница:
ГОУ ВО «ПГУ им. Т.Г.Шевченко», 2017 - 10 с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ» ПРОФИЛЯ
ПОДГОТОВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (по
отраслям)».**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального
Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению
подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»,
утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
12.03.2015г. № 200.

Составитель

 / Глушков Г.Е./ старший преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения данной дисциплины является ознакомление студентов с робототехническими системами (РТС) как с одним из новых видов производственной техники, их возможностями, обучение студентов выполнению проектных работ по созданию РТС, обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В структуре бакалавриата дисциплина «Робототехника» входит в раздел «Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть» ФГОС-3 ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины «Робототехника» базируется на знании студентами основ "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы). Знание названных разделов этих дисциплин во многом определяет успешность обучения по рассматриваемому курсу. Компетенции студента: ОК-3, ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-18.

Указанная дисциплина – общепрофессиональная дисциплина, которая является основой технологической подготовки студентов и способствует успешному усвоению специальных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
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
ОПК-2	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
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
ПК-4	Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях,

	разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования
ПК-5	Способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-8	Способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-18	Способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством

ПК 3 0

3.1. Знать:

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения (ПК-1);
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии (ПК-1, 9);
- современное состояние в стране и за рубежом с производством и применением промышленных роботов как основы построения РТС, а также с их классификацией (ПК-1);
- основы проектирования и эксплуатации РТС (ПК-10, 11, 17, 20).

3.2. Уметь:

- анализировать объекты химической технологии как объекты логического управления (ПК-1);
- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии (ПК-9);
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов (ПК-10);
- реализовывать УА на различной технической базе (ПК-11);
- рассчитывать характеристики и осуществлять выбор элементов РТС, в том числе, промышленных роботов (ПК-20).

3.3. Владеть:

- навыками программирования алгоритмов работы роботов тех или иных видов (ПК-10);
- навыками эксплуатации тех или иных видов промышленных роботов (ПК-20);
- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами (ПК-9).

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				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
5	3/108	108	36	-	18	54	Зачет с оценкой
Итого:	3/108	108	36	-	18	54	Зачет с оценкой

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Краткая история робототехники. Терминология в области робототехники.		4	2		6
2	Структура и устройство промышленных роботов.		4	2		6
3	Промышленные роботы и их классификация.		4	2		6
4	Приводы промышленных роботов.		4	2		6
5	Система программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.		4	2		6
6	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.		4	2		6
7	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении.		4	2		6
8	Вспомогательное оборудование РТК.		4	2		6
9	Принципы проектирования промышленных роботов.		4	2		6
Итого:			36	18		54
Всего:			36	18		54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Введение. Краткая история робототехники. Терминология в области робототехники.	Уч.пособие
2	2	2	Этапы развития робототехники. Структура и устройство промышленных роботов.	Уч.пособие
3	3	2	Исполнительный механизм (ИМ) Базовые системы координат манипулятора.	Уч.пособие
4	4	2	Промышленные роботы (ПР). Классификация промышленных роботов	Уч.пособие
5	5	2	Поколения роботов. Приводы промышленных роботов.	Уч.пособие
6	6	2	Классификация приводов промышленных роботов	Уч.пособие
7	7	2	Типы электроприводов.	Уч.пособие
8	8	2	Система программного управления промышленных роботов.	Уч.пособие
9	9	2	Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	Уч.пособие
10	10	2	Программируемые контроллеры (ПК)	Уч.пособие
11	11	2	Дистанционно управляемые роботы. Манипуляторы.	Уч.пособие
12	12	2	Характеристика диалоговой системы.	Уч.пособие
13	13	2	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении.	Уч.пособие
14	14	2	Классификация РТК. РТК сборки.	Уч.пособие
15	15	2	Вспомогательное оборудование РТК.	Уч.пособие
16	16	2	Накопители и их виды. Классификация механических конвейеров.	Уч.пособие
17	17	2	Принципы проектирования промышленных роботов.	Уч.пособие
18	18	2	Уравновешивание манипуляторов. Характеристика выполнения роботом движений.	Уч.пособие
Итого:		36		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Характеристики интеллектуальных роботов. Гибкость роботов.	Уч.пособие
2	2	2	Прямая задача Кинематики манипулятора.	Уч.пособие
3	3	2	Система координат работы манипулятора выполненной по схеме ППП.	Уч.пособие

4	4	2	Классификация модулей комплектования роботов.	Уч.пособие
5	5	2	Модульное построение роботов.	Уч.пособие
6	6	2	Адаптивное управление роботов	Уч.пособие
7	7	2	Дистанционное управление роботами.	Уч.пособие
8	8	2	Роботизированный технологический комплекс.	Уч.пособие
9	9	2	Расчет быстродействия промышленного робота.	Уч.пособие
Итого:		18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Робототехника, краткая история робототехники	2
Раздел 1	2	Кинематическая цепь, обратная связь	4
Раздел 1	3	Терминология в области робототехники	2
Раздел 2	4	Манипулятор, исполнительный механизм	2
Раздел 2	5	Базовые системы координат манипулятора	4
Раздел 3	6	Промышленный робот, технические требования и параметры (ПР)	4
Раздел 3	7	Промышленные роботы агрегатно-модульного типа	4
Раздел 4	8	Приводы промышленных роботов (характеристики)	4
Раздел 5	9	Основные принципы управления в приводах роботов	2
Раздел 5	10	Система программного управления промышленных роботов	2
Раздел 5	11	Программируемые контроллеры (ПК)	4
Раздел 5	12	Позиционные системы управления	2
Раздел 6	13	Дистанционно управляемые роботы	4
Раздел 6	14	Дистанционно управляемые манипуляторы	2
Раздел 7	15	Роботизированный технологический комплекс (РТК)	4
Раздел 8	16	Вспомогательное оборудование РТК	4
Раздел 9	17	Принципы проектирования промышленных роботов	4
Итого:			54

5. Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Робототехника» используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа студентов, включающая освоение учебного материала по дисциплине путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы и поиск ответов на поставленные вопросы из других альтернативных источников с последующим контролем знаний;
- консультации преподавателей.

При чтении лекционного материала используется метод активного обучения – «Проблемная лекция». Перед изучением нового раздела обозначаются проблемные вопросы, которые решаются в процессе ознакомления с материалом. На практических занятиях применяется прием интерактивного обучения «Кейс-метод». В рамках преподавания дисциплины предусматривается использование учебных видеофильмов и тематических видеоматериалов при проведении аудиторных занятий, демонстрация измерительной контрольной аппаратуры, ознакомление с методикой измерений и испытаний в действующей лаборатории Госстандарта ПМР.

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

№ п/п	Вид контроля	Форма контроля	Номера тем		Кол-во студентов
			Теория	Практика	
1	Входной	Устный опрос	все		7
2	Рубежный	Проведение контрольной работы (тестирование)			7
3	Итоговый	Зачет с оценкой	все		

7.1. Вопросы к зачету

1. Какую область науки и техники занимает робототехника.
2. Из чего состоит механизм.
3. Что называется кинематической цепью.
4. Что такое сервомеханизм.
5. Каковы основные определения робототехники.
6. Каковы причины повышения рентабельности применения роботов.
7. Сколько поколений роботов Вы знаете.
8. Чем отличаются между собой поколения роботов.
9. Каковы этапы развития робототехники.
10. Что представляет собой наука мехатроника.
11. Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы.
12. Чем отличаются роботы второго поколения.
13. Что понимается под гибкостью роботов.
14. Как классифицируются кинематические пары.
15. Как определить степень подвижности манипулятора.
16. Каковы базовые системы координат манипулятора.
17. В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов.
18. В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов.
19. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора.
20. Что собой представляет структура манипулятора.
21. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВПП.
22. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ППП.
23. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВВВ.
24. По каким признакам классифицируются промышленные роботы.
25. По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов.
26. Какие поколения роботов Вы знаете.
27. В чем сущность агрегатно-модульного построения промышленных роботов.
28. Как расшифровать модель робота СМ40Ц1216.
29. Из каких модулей комплектуются роботы.
30. В чем преимущества модульного построения роботов.

31. В чем состоят преимущества пневмопривода.
32. Что представляет собой гидропривод дроссельного регулирования.
33. Какие устройства предназначены для изменения направления движения гидропривода.
34. Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах.
35. Как классифицируются приводы роботов.
36. В чем сущность циклового программного управления роботами.
37. Какова область применения позиционных систем программного управления.
38. Какова область применения контурных систем программного управления.
39. Какие команды содержит кадр в системах позиционного управления.
40. В чем сущность адаптивного управления роботами.
41. В чем сущность интеллектуального управления роботами.
42. Какова роль вычислительных систем в робототехнике.
43. Классификация дистанционно управляемых манипуляторов.
44. Чем характеризуется командное управление.
45. Типы дистанционных копирующих систем управления манипуляторами.
46. Принцип дистанционного управления роботами.
47. Супервизорное управление.
48. Характеристика диалоговой системы.
49. Что такое роботизированный технологический комплекс (РТК).
50. Классификация РТК.
51. Обслуживание металлорежущих станков.
52. Обслуживание ванн гальванопокрытий.
53. Литейное производство.
54. Горячая объемная штамповка.
55. Автоматизация холодной штамповки.
56. Роботизированные сварочные комплексы.
57. РТК сборки.
58. Что относится к типовым вспомогательным переходам.
59. Что такое трафареты.
60. Характеристика и применение магазинных загрузочных устройств.
61. Накопители и их виды.
62. Какие силы используются в механических конвейерах.
63. По какому признаку делятся механические конвейеры.
64. Лотки, виды и формы.
65. Основные технические требования при проектировании роботов.
66. Уравновешивание манипуляторов.
67. Точность манипулятора (определение).
68. Кинематическая схема трехподвижного манипулятора робота.
69. Время выполнения роботом движений (характеристика).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. В.З. Рахманкулов и др.; Под ред. И. М. Макарова. - М.: Высш. шк., 1986г. Юревич Е. И. Основы робототехники. - Л.: Машиностроение, 2005. - 271 с.
2. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-и кв. Кн. 9. Лабораторный практикум по робототехнике: Учеб. пособие для втузов/ В. З. Рахманкулов и др.; Под ред. И. М. Макарова. - М.: Высш. шк., 2012. - 176 с.
3. Тимофеев А. В. Управление роботами. - Л.: Изд-во ЛГУ, 2013. - 240 с.
4. Основы робототехники/ Под. ред. К. Д. Никитина. - Красноярск: Изд-во Красноярского универ., 2009. - 206 с.
5. Робототехника/ Под ред. Е. П. Попова и Е. И. Юревича. - М.: Машиностроение, 1998г. - 287 с.
6. Полов Е. П., Верещагин А. Ф., Зенкевич С. Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. - М.: Наука, 1999. - 398 с.

7. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-и кн. Кн. 2. Приводы робототехнических систем: Учеб. пособие для втузов/ Ж. П. Ахромеев и др.; Под ред. И. М. Макарова. - М.: Высш. шк., 2012, - 175 с.
8. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти кн. Кн. 3. Управление робототехническими системами и гибкими автоматизированными производствами: Учеб. пособие для втузов/ И. М. Макаров и др.; Под ред. И. М. Макарова. - М.: Высш. шк., 2011. - 159 с.
9. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-и кн. Кн. 4. Вычислительная техника в робототехнических системах и гибких автоматизированных производствах: Учеб. пособие для втузов/ В.. - 144 с.
10. Робототехнические мехатронные системы. Кн./Изд.Станкин /Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А., 2015. – 328 с.
11. Основы робототехники. Кн./Изд. СПб.: БХВ-Петербург/ Юревич Е.И./2010. – 368с.

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

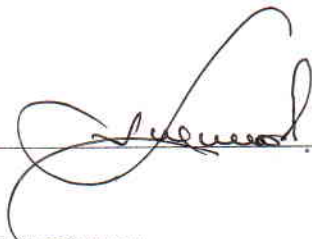
Рабочая программа по дисциплине «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических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

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 3 группа РФ15ДР62АТП семестр 5
 Преподаватель-лектор ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич
 Преподаватели, ведущие практические занятия ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич
 Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

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

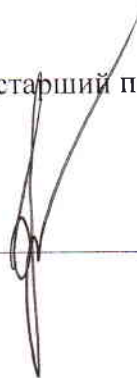
Составитель



старший преподаватель, Г.Е. Глушков

Зав. кафедрой автоматизации

технологических процессов и производств



доцент, В.Е. Федоров

Согласовано:

Директор филиала

ПГУ им. Т.Г. Шевченко г. Рыбница



профессор, И.А. Павлинов