

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.

“ 20 ” 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018 / 2019 учебный год

Учебной дисциплины

«РОБОТОТЕХНИКА»

Направление подготовки:

15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

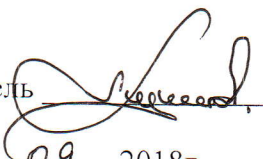
заочная

Рыбница 2018

Рабочая программа дисциплины «*Робототехника*» /сост. Г.Е.Глушков – Рыбница:
ГОУ ВО «ПГУ им. Т.Г.Шевченко», 2018 - 14 с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ» ПРОФИЛЯ
ПОДГОТОВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

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

« 26 » 09 2018г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в освоение дисциплинарных компетенций по использованию информационных технологий, техники, прикладных программных средств при построении и диагностировании промышленных роботов и робототехнических систем, в том числе с применением современных методов разработки энергоэффективных технологий и средств управления.

Главной целью дисциплины «Робототехника» является:

- изучение структуры и устройства промышленных роботов и роботизированных комплексов, основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов, принципы проектирования и оценки состояния промышленных роботов и роботизированных комплексов;
- формирование использовать информационные технологии, технику, прикладные программные средства National Instruments при построении промышленных роботов и робототехнических систем, в том числе применять современные методы разработки эффективных технологий и средств управления;
- проводить оценку состояния производственных робототехнических комплексов;
- формирование навыков использования информационных технологий, прикладных программ, прикладных программных средств при построении промышленных роботов и робототехнических систем, применение современных методов разработки эффективных технологий элементами робототехнических комплексов и систем; стояния производственных робототехнических комплексов в инструментальной среде LabView.

Основные задачи дисциплины:

- формирование умения оценивать возможности применения роботизированных устройств на основе понимания принципов их работы.
- получение навыков анализа и расчета промышленных роботов.
- формирование у студентов основные знания, навыки и умения, позволяющие осуществлять общий анализ и грамотную эксплуатацию промышленных роботов и роботизированных устройств

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б.1.В.ОД.7 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Содержание дисциплины «Робототехника» базируется на знаниях, приобретенных при изучении следующих дисциплин: разделов «Физика», «Теоретическая механика», курсов «Электродинамика». Математической основой курса являются разделы «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

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-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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуру и устройство промышленных роботов;
- классификацию промышленных роботов;
- состав и функционирование роботизированных комплексов;
- основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов;
- принципы проектирования промышленных роботов;
- алгоритмическое и программное обеспечение управления мобильным роботом;
- динамические параметры промышленных роботов;
- точность манипуляторов промышленных роботов;
- принципы расчета быстродействия промышленной робота;

Уметь:

- использовать информационные технологии, технику, прикладные программные средства National Instruments при построении роботов и робототехнических систем;
- применять современные методы разработки эффективных технологий и средств управления элементами робототехнических комплексов и систем;
- проводить оценку состояния производственных роботов и соответствии технических комплексов на базе роботизированной подвижной платформы DaNI в программной инструментальной среде LabView;

Владеть:

- навыками использования информационных технологий, техники, прикладных программных средств National Instruments при построении промышленных роботов и робототехнических систем; навыками применения современных методов разработки эффективных технологий и средств управления элементами робототехнических комплексов и систем;
- навыками проведения оценки состояния производственных робототехнических комплексов на базе роботизированной подвижной платформы DA NI в программной инструментальной среде LabView.

4. Структура и содержание дисциплины

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					
		аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб.	Практич.		

				раб.	зан.	работы	
6	3/108	108	6	10	-	92	Зачет с оценкой
Итого:	3/108	108	6	10	-	92	Зачет с оценкой

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Робототехника. Краткая история робототехники. Терминология в области робототехники. Структура и устройство промышленных роботов. Промышленные роботы и их классификация. Приводы промышленных роботов.	34	2		2	30
2	Система программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	40	2		4	34
3	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении. Вспомогательное оборудование РТК. Принципы проектирования промышленных роботов. Алгоритмическое и программное обеспечение управления мобильным роботом.	34	2		4	28
<i>Итого:</i>		108	6		10	92
<i>Всего:</i>		108	6		10	92

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
			Этапы развития робототехники. Структура и устройство промышленных роботов.	Уч.пособие
			Промышленные роботы. (Классификация.)	Уч.пособие
			Исполнительный механизм промышленных роботов	Уч.пособие
			Базовые системы координат манипулятора.	Уч.пособие
			Промышленные робототехнические комплексы. Классификация промышленных РТК.	Уч.пособие
2	1/2	2	Поколение промышленных роботов.(1,2,3 пок.)	Уч.пособие
			Приводы промышленных роботов.	Уч.пособие
			Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	Уч.пособие
3	2/3	2	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	Уч.пособие
			Вспомогательное оборудование РТК.	Уч.пособие
			Принципы проектирования промышленных роботов. Алгоритмическое и программное обеспечение управления мобильным роботом.	Уч.пособие
Итого:		6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Характеристики интеллектуальных роботов.	Уч.пособие
			Прямая задача Кинематики манипулятора.	Уч.пособие
2	2	2	Гибкость роботов.	Уч.пособие
			Система координат производственного процесса работы манипулятора	Уч.пособие
3	2	2	Модульное построение роботов.	Уч.пособие
			Адаптивное управление роботов	Уч.пособие
4	2/3	2	Дистанционное управление роботами.	Уч.пособие
			Роботизированный технологический комплекс.	Уч.пособие

5	3	2	Расчет быстродействия промышленного робота.	Уч.пособие
5	3		Принципы проектирования промышленных роботов.	Уч.пособие
Итого:		10		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Робототехника, краткая история робототехники	4
Раздел 1	2	Кинематическая цепь, обратная связь	6
Раздел 1	3	Терминология в области робототехники	4
Раздел 1	4	Манипулятор, исполнительный механизм	6
Раздел 1	5	Базовые системы координат манипулятора	6
Раздел 1	6	Промышленный робот, технические требования и параметры (ПР)	6
Раздел 1	7	Промышленные роботы агрегатно-модульного типа	6
Раздел 2	8	Приводы промышленных роботов (характеристики)	6
Раздел 2	9	Основные принципы управления в приводах роботов	4
Раздел 2	10	Система программного управления промышленных роботов	6
Раздел 2	11	Программируемые контроллеры (ПК)	6
Раздел 2	12	Позиционные системы управления	4
Раздел 2	13	Дистанционно управляемые роботы	6
Раздел 2	14	Дистанционно управляемые манипуляторы	4
Раздел 2	15	Роботизированный технологический комплекс (РТК)	6
Раздел 2	16	Вспомогательное оборудование РТК	6
Раздел 3	17	Принципы проектирования промышленных роботов	6
Итого:			92

5. Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы (расчётно-графические работы). По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

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

Форма текущего контроля: тестирование, практические занятия, выполнение контрольных работ

Промежуточная аттестация:

– на заочной форме обучения – зачёт с оценкой зачёт (6 семестр);

7. 1. Список вопросов 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).

7.2. Примеры тестовых заданий:

1. Промышленный робот предназначен:

1. Робот, предназначенный для выполнения технологических операций в промышленности

2. Робот для выполнения одной операции одного вида

3. Робот для выполнения двигательных функций, аналогично функциям руки человека

2. По характеру выполняемых операций промышленные роботы классифицируются:

1. Основные

2. Литейные

3. Окрасочные

4. Вспомогательные

5. Сварочные

6. Универсальные

3. Сколько поколений роботов вы знаете?

1. Одно поколение

2. Два поколения

3. Три поколения

4. Четыре поколения

5.Пять поколений

4.Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

1.Ультразвуковой датчик

2.Датчик звука

3.Датчик цвета

4.Гироскоп

5.Сервомотор – это...

1.устройство для определения цвета

2.устройство для движения робота

3.устройство для проигрывания звука

4.устройство для хранения данных

6.Блок «независимое управление моторами» управляет...

1.двумя сервомоторами

2.одним сервомотором

3.одним сервомотором и одним датчиком

7.Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

1. 50 м.

2. 100 см.

3. 1 м.

4. 50 см.

8.Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

1.задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

2.задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

3.задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

4.задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

9.Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

1.задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

2.задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

3.задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

4.задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

10.Кинематической цепью называется;

1.Последовательность связанных попарно звеньев

2.Последовательность несвязанных попарно звеньев

3.Непоследовательность связанных попарно звеньев

7.3. Темы контрольных работ

1. Принципы проектирования роботов
2. Уровни управления движением человека.
3. Приводы роботов
4. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях
5. Технологические комплексы с роботами на основных операциях
6. Рабочие органы манипуляторов
7. Схема управления движениями человека
8. Способы управления роботом
9. Классификация технологических комплексов с роботами
10. Классификация роботов
11. Манипуляционные системы
12. Сенсорные системы роботов
13. Программное управление роботом
14. Функциональная схема робота
15. Интеллект и творчество
16. Техника безопасности в робототехнике
17. Социально-экономические эффекты применения роботов
18. Динамические уровни управления движениями человека
19. Системы передвижения роботов
20. Этапы развития робототехники
21. Понятие об искусственном интеллекте
22. Робототехника в непромышленных отраслях
23. Средства робототехники помимо роботов
24. Гидравлические роботы
25. Сборочные робототехнические комплексы
26. Роботизированные комплексы механообработки
27. Сборочные робототехнические комплексы
28. Копирующие манипуляторы
29. Тенденции развития современной робототехники

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Бубнов М.А, Подураев Ю.В., Робототехнические мехатронные системы. Кн./Изд.Станкин /Егоров О.Д.,..., 2015. – 328 с.
2. Макаров И. М Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Приводы робототехнических систем: Учеб. пособие для вузов/ Ж. П. Ахромесв и др.; - М.: Высш. шк., 2012, - 175 с.
3. Макаров И. М. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Управление робототехническими системами и гибкими автоматизированными производствами: Учеб. пособие для вузов/ и др.; - М.: Высш. шк., 2011. - 159 с.
4. Никитин К. Д.. Основы робототехники/ - Красноярск: Изд-во Красноярского универ., 2009. - 206 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Полов Е. П., Верещагин А. Ф., Зенкевич С. Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. - М.: Наука, 1999. - 398 с.
2. Попов Е. П Робототехника/ - М.: Машиностроение, 1998г. - 287 с.
3. Рахманкулов В.З.; - М.: Основы робототехники. - Машиностроение, 2005. - 271 с.

- 4.Рахманкулов В. З. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Лабораторный практикум по робототехнике: Учеб. пособие для вузов/ и др.; - М.: Высш. шк, 2012. - 176 с.
- 5.Юревич Е.И. Основы робототехники. Кн./Изд. СПб.: БХВ-Петербург/ 2012. – 368с.

8. 3. 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;
- компьютер;
- 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»**

Изучение дисциплины «Робототехника» включает лекционные, практические занятия. Во время выполнения заданий практической работы в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Работа с информационными источниками считается одним из основных видов самостоятельной работы с последующей сдачей доработанного задания для зачета выполнения практической работы.

Текущий контроль усвоения знаний по дисциплине предполагает использование разных форм контроля, в том числе проверка практических заданий. Итоговый контроль может осуществляться в форме зачета, теста. Вопросы к зачету и образец тестовых заданий приведены. Выполнение практических заданий и контрольных работ являются необходимым условием для допуска к зачету .

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 3 группа РФ16ВР62АТ1 семестр 6

Преподаватель-лектор ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич

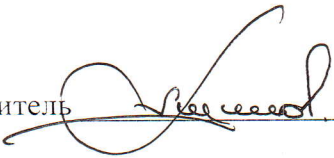
Преподаватели, ведущие практические занятия ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич

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)	Количество зачетных единиц / кредитов

		система)		
Робототехника	бакалавриат	Б		3
Смежные дисциплины по учебному плану :				
Электротехника и электроника, электрооборудование и электроавтоматика, микроконтроллеры и микропроцессоры				
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
Электротехника и электроника. Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников.	устный опрос	аудиторная	3	6
. Работа и мощность тока Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	тест	аудиторная	3	6
Итого:			6	12
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
Лекционные занятия	контроль	аудиторная	4	8
Виды и методы измерений. Погрешности измерений.	сам. раб.	аудиторная	2	5
Основные характеристики измерительных приборов , погрешности измерений.	сам. раб.	аудиторная.	2	5
Методы устранения случайной ошибки	сам. раб.	аудиторная	2	5
Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Применение нормативных документов и характер их требований.	сам. раб.	аудиторная.	2	5
Стандартизация систем управления качеством.	тест	аудиторная	4	8
Измерительные информационные системы.	контр.раб.	аудиторная	8	16
Зачет	итоговая аттестация	аудиторная	8	16
Итого:			32	68
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимал. количество баллов	Максимал. количество баллов
Доклад	Оценка доклада	аудиторная	6	10
Разработка методического раздаточного материала, сбор информации по заданной теме.	презен. в форме доклада	аудиторная	6	10
			12	20
Итого максимум:			50	100

Составитель

 / Глушков Геннадий Евгеньевич, ст. преподаватель

Зав. кафедрой АТПИП

 / Фёдоров Владимир Евгеньевич, доцент

Согласовано:

Директор филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница,
профессор

 / Павлинов Игорь Алексеевич