

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

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рыбницкого филиала ПГУ
им. Т.Г. Шевченко,
профессор Павлюков И.А.
« 20 » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024 / 2025 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

Направление подготовки

2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
заочная

Год набора 2021

Рыбница 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы мехатроники» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) профиль подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Составитель рабочей программы:

преподаватель  А.А. Бондарь

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
автоматизации технологических процессов и производств

«17» 09 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, доцент

«17» 09 2024 г.


В.Е. Федоров

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы мехатроники» является:

- подготовка студентов к изучению специальных курсов путем формирования знаний по общим принципам построения робототехнических и мехатронных систем, устройств и комплексов и их применению в различных областях деятельности человека.
- Подготовка к разработке принципиально новых функциональных узлов, блоков и модулей, реализующих двигательные функции, которые используются как основа для подвижных интеллектуальных машин и систем

Задача дисциплины состоит в:

- ознакомление студентов с современными концепциями построения и применения мехатронных и робототехнических систем;
- описание мехатронных модулей движения, на примере механизмов промышленных роботов;
- изучению проблем управления мехатронными модулями и их системами;
- формирование мировоззрения, развитие интеллекта, инженерной эрудиции и формирование компетенций в профессиональной деятельности выпускника

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Основы мехатроники» относится к вариативной части блока Б1.В.1.14 дисциплин по направлению 2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, полученные при изучении векторной алгебры, комплексных чисел, уметь решать системы линейных уравнений, знать основные законы электрического и магнитного поля, основные законы электрических и магнитных цепей

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Категория (группа) общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
		ИД ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
		ИД ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.

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 итого- вого кон- троля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
8	2/72	12	6	-	6	56	Зачёт
Итого:	2/72	12	6	-	6	56	4

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ИЗ	ЛР	
1	Магнитные и электрические цепи устройств электромеханики	32	2	2		28
2	Основы проектирования мехатронных технологических комплексов	36	4	4	—	28
Всего		68	6	6	—	56
Контроль		4				4
Итого:		72	6	6		60

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Магнитные и электрические цепи устройств электромеханики				
1	1	2	Магнитные и электрические цепи устройств электромеханики, их особенности и основные свойства. Явление и закон электромагнитной индукции особенности, и основные свойства.	УМП*
Итого по разделу часов		2		
Основы проектирования мехатронных технологических комплексов				
2	2	2	Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем. Моторы-редукторы. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей	УМП
3		2	Системы управления роботами. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике	УМП

Итого по разделу часов	4		
Итого:	6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисци- плины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Магнитные и электрические цепи устройств электромеханики				
1	1	2	Явление и закон электромагнитной индукции. Варианты практической реализации явления электромагнитной индукции. Электромагнитные силы и моменты в электромеханике. Вихревые токи в электромеханике и их практическое использование в устройствах электромеханики	УМП
Итого по разделу часов		2		
Основы проектирования мехатронных технологических комплексов				
2	2	2	Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах. Системы управления исполнительного уровня	УМП
3		2	Системы управления тактического уровня. Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей	УМП
Итого по разделу часов		4		
Итого:		6		

Лабораторные работы, (учебным планом не предусмотрены)

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Магнитные и электрические цепи устройств электромеханики			
1	1	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Магнитный поток, закон электромагнитной индукции. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Связь магнитного поля с электрическим током. Закон полного тока.	6
	2	Вид СРС 2 «Работа с литературой» Электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей. Научные абстракции, принимаемые в теории электрических цепей, их практическое значение и границы применимости. Законы электрических цепей. Линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с	5

	3	Вид СРС 3 «Работа с литературой» Цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Параметры электрических и магнитных цепей. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Источники электромагнитной энергии.	6
	4	Вид СРС 4 «Работа с литературой» Топологические методы анализа электрических цепей без взаимной индукции. Топологические формулы для расчета определителей матриц узловых проводимостей, проводимостей сечений и их алгебраических дополнений	5
	5	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Переходные процессы в линейных электрических цепях. Особенности переходных процессов в цепях с емкостными контурами и индуктивными сечениями. Операторный метод расчета переходных процессов. Уравнения электрических цепей в операторной форме. Теорема разложения. Преобразование Фурье и спектральные характеристики	6
Итого по раз- делу часов			28
Основы проектирования мехатронных технологических комплексов			
2	6	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем. Определение и терминология мехатроники. Термины и определения робототехники. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем	4
	17	Вид СРС 2. «Работа с литературой». Моторы-редукторы. Мотор- редуктор. Развитие мехатронных модулей движения. Мехатронные модули линейного движения и типа двигатель - рабочий орган. Мехатронные модули линейного движения. Преимущества модулей на базе ЛВМД. Мехатронные модули типа двигатель-рабочий орган. Реализация ММ	4
	8	Вид СРС 3 «Работа с литературой». Интеллектуальные мехатронные модули движения. Контроллеры движения. Структура системы управления функциональным движением. Интеллектуальные силовые модули. Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем. История развития робототехники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.	4

	9	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Устройства роботов. Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Приводы роботов. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.	4
	10	Вид СРС 5. «Работа с литературой». Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Особенности управления средствами передвижения роботов. Системы группового управления роботами. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Система управления. Особенности системы управления. Машины с компьютерным управлением.	4
	11	Вид СРС 6. «Работа с литературой». Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах. Системы управления исполнительного уровня. Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.	4
	12	Вид СРС 7 «Работа с литературой». Система контурного силового управления технологическим роботом. Способы программирования траекторий технологических роботов. Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей. Краткие сведения о нейронных и искусственных сетях. Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами	4
Итого по разделу часов			28
Итого			56

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)-не предусмотрена учебным планом

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной
Основная литература						
1.	Проектирование мехатронных и робототехнических	Лукинов А.П.	2023	1	+	Уч. Библ.
2.	Основы теоретической механики систем тел. С приложениями в робо-	Телегин А. И.	2023	1	+	Уч. Библ.
3.	Основы электротехники	Потапов Л. А.	2023	1	+	Уч. Библ.
4.	Электротехника и основы электроники	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	2023	1	+	Уч. Библ.
5.	Автоматизированный электропривод машин и установок. Том 2. Современный промышлен-	Васильев Б.Ю.	2023	1	+	Уч. Библ.
6	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи	Новиков Ю. Н.	2023	1	-	Уч. Библ.
7	Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания	Новиков Ю. Н.	2023	1	+	Уч. Библ.
8	Электротехника и основы электроники в примерах и задачах	Бондарь И. М.	2023	3	+	Уч. Библ.
9.	Введение в теорию эксперимента в исследовании систем	Карабутов Н. Н.	2023	1	+	Уч. Библ.
10	Общая электротехника и электроника	Скорняков В. А., Фролов В. Я.	20123	1	+	Уч. Библ.
11	Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устрой-	Гаштова М. Е., Зулькайдарова М. А., Мананкина Е. И.	2022	1	+	Уч. Библ.
Дополнительная литература						
12	Моделирование электромагнитных процессов в инженерной прак-	Лавров В. Я., Мельников С. Ю.	2023	1	-	Уч. Библ

13	Основы робототехники	Добриборщ Д. Э., Артемов К. А., Чепинский С. А., Бобцов А.	2023	1	+	Уч. Библ
Итого по дисциплине: % печатных изданий - 100; % электронных - 80						

6.1 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1 Операционная система Windows. Браузер. Расширенный пакет Office (Word, Excel, Access, онлайн-калькуляторы).

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

3 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

4 Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

6.2. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания по выполнению практических работ предоставляются студентам в виде методических рекомендаций (в электронном виде).

Практические работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к практическим работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением практических работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима компьютерная аудитория, а также лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекций-визуализаций. Для проведения практических занятий используется компьютерная аудитория № 3, оснащенная 10 компьютерами, объединенными локальной сетью, с доступом в Интернет.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для освоения дисциплины «Основы мехатроники» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплины.

Методические указания предоставляются студентам в виде теоретических предпосылок (в электронном виде) к практическим работам.

Отчеты по практическим работам следует оформлять в соответствии с общими требованиями и правилами оформления.

9. Технологическая карта дисциплины

(Оформляется при необходимости)