

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра автоматизированные технологии и промышленные комплексы

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института
доцент

_____ Д.Н. Калошин

«10» _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.28 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ И МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ**
на 2025/2026 учебный год

Направление

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

**Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых
производственных комплексах**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

2022 ГОД НАБОРА

Тирасполь, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Теоретические основы управления автоматизированными и мехатронными системами /сост. Д.А. Котиц – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 202_ - __ с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730.

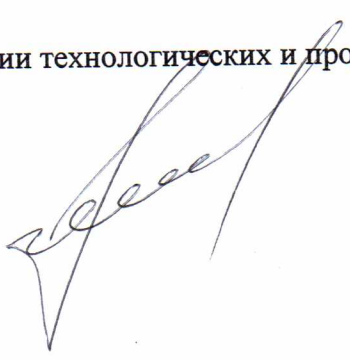
Составитель Котиц Д.А. / (Ф.И.О), препод
«29» 08 2024 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автоматизированных технологий и промышленных комплексов

«29» 08 2024 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой автоматизации технологических и промышленных комплексов

«29» 08 2024 г.



(подпись) В.Г. Звонкий

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- получение методологических основ функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); овладение основными методами анализа САУ во временной и частной областях, способами синтеза САУ и анализа динамических систем.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- выработка теоретических и практических навыков типовых приемов анализа, эксплуатации и проектирования автоматических систем современными методами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане –Б1.О.28

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств для профиля подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2	ИД-1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИД-2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения ИД-3. Устанавливает взаимосвязи между поставленными проектными задачами и ожидаемыми результатами, выбирая оптимальные способы их решения, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся ресурсы и ограничения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИД-1. Способен применять навыки формализации задач различных этапов проектирования и уметь использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации СА ТПП. ИД-2. Способен выбирать и использовать технические средства и программные продукты, создавать системы автоматизации и управления ТПП ИД-3. Способен налаживать, настраивать, регулировать оборудование, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

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

Форма обучения	Семестр (оч.ф)	Трудоем кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	7	3/108	54	18	36	-	54	ЗаО
	Итого:	3/108	54	18	36	-	54	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздел а	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления.	30	4	10	-	16
2	Эксплуатация систем автоматизации	42	6	10	-	24

3	Оптимизация системы автоматического регулирования	36	8	16	-	14
Итого		108	18	36		54
ИТОГО		108				
						Зачет с оценкой

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1: Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления.				
1	1	2	Принципы технического обслуживания автоматических и мехатронных систем управления	ММП
2		2	Эксплуатационные режимы и надежность мехатронных систем управления	
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 2: Эксплуатация систем автоматизации				
3	2	2	Общие принципы эксплуатации систем автоматизации в промышленности	ММП
4		2	Диагностика и устранение неисправностей в системах автоматизации	
5		2	Организация технического обслуживания и планирования ремонтов автоматизированных систем	
Итого по разделу часов:		6		
Раздел 3: Оптимизация системы автоматического регулирования				
6	3	2	Критерии оптимальности в системах автоматического регулирования	ММП
7		2	Методы настройки и оптимизации регуляторов	
8		2	Применение методов математической оптимизации в системах автоматического регулирования	
9		2	Интеллектуальные и адаптивные методы оптимизации систем	

			регулирования	
Итого по разделу часов:	8			
ИТОГО:	18			

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1: Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления.				
1	1	2	Лабораторная работа №1 Анализ надежности компонентов мехатронной системы	ММП
2		2	Лабораторная работа №2 Диагностика неисправностей в мехатронной системе управления	
3		2	Лабораторная работа №3 Исследование методов планирования технического обслуживания	
4		2	Лабораторная работа №4 Мониторинг параметров работы автоматизированной системы в реальном времени	
5		2	Лабораторная работа №5 Оценка эффективности различных методов технического обслуживания	
Итого по разделу часов:		10		
Раздел 2: Эксплуатация систем автоматизации				
6	2	2	Лабораторная работа №6 Ввод автоматизированной системы в эксплуатацию	ММП
7		2	Лабораторная работа №7 Диагностика и восстановление работоспособности системы автоматизации	
8		2	Лабораторная работа №8 Обслуживание и настройка периферийных устройств автоматизированной системы	
9		2	Лабораторная работа №9 Анализ параметров работы системы с использованием SCADA/HMI	
10		2	Лабораторная работа №10 Планирование технического обслуживания системы	

			автоматизации	
Итого по разделу часов:		10		
Раздел 3: Оптимизация системы автоматического регулирования				
11	3	2	Лабораторная работа №11 Исследование переходных процессов в САР при различных настройках регулятора	ММП
12		2	Лабораторная работа №12 Определение оптимальных параметров ПИД-регулятора методом Зиглера–Николса	
13		2	Лабораторная работа №13 Оптимизация системы регулирования по критерию минимальной ошибки	
14		2	Лабораторная работа №14 Применение численных методов оптимизации в задаче настройки регулятора	
15		2	Лабораторная работа №15 Исследование устойчивости системы при различных способах оптимизации	
16		2	Лабораторная работа №16 Оптимизация САР с ограничениями на управляющее воздействие	
17		2	Лабораторная работа №17 Адаптивная оптимизация параметров регулятора в условиях изменения объекта	
18		2	Лабораторная работа №18 Оптимизация САР с использованием интеллектуальных алгоритмов (нейросети, генетические алгоритмы)	
Итого по разделу часов:		16		
ИТОГО:		36		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1: Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления.			
Раздел 1	1.	СРС №1	8

		Принципы технического обслуживания автоматических и мехатронных систем управления СИМ	
	2.	СРС №2 Эксплуатационные режимы и надежность мехатронных систем управления СИМ	8
Итого по разделу часов			16
Раздел 2: Эксплуатация систем автоматизации			
Раздел 2	3.	СРС №3 Общие принципы эксплуатации систем автоматизации в промышленности СИМ	8
	4.	СРС №4 Диагностика и устранение неисправностей в системах автоматизации СИМ	8
	5.	СРС №5 Организация технического обслуживания и планирования ремонтов автоматизированных систем СИМ	8
Итого по разделу часов			24
Раздел 3: Оптимизация системы автоматического регулирования			
Раздел 3	6.	СРС №6 Критерии оптимальности в системах автоматического регулирования СИМ	4
	7.	СРС №7 Методы настройки и оптимизации регуляторов СИМ	4
	8.	СРС №8 Применение методов математической оптимизации в системах автоматического регулирования СИМ	4
	9	СРС №9 Интеллектуальные и адаптивные методы оптимизации систем регулирования СИМ	2
Итого по разделу часов			14
ИТОГО:			54

СРС – самостоятельная работа студента, СИМ – самостоятельное изучение материала

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол- во часов
7	Л	Развивающие проблемно-ориентированные технологии: проблемные лекции; «работа в команде» – совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи; «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи; контекстное обучение; обучение на основе опыта; разбор конкретных ситуаций.	18
	ЛР	Информационно-развивающие технологии: использование мультимедийного оборудования при проведении занятий; получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно, электронные учебники, классы с компьютерами, мультимедиа проектор, интерактивная доска	36
Итого:			54

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

Смотри ФОС

8. *Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины*

8.1 Основная литература

1. Васильева А.В.; Дискретная математика: учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016;
2. Теория цифровых автоматов: учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-наДону; 2015;
3. Акинина Ю.С.; Теория автоматов: учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2019;
4. Постников А.И.; Прикладная теория цифровых автоматов: учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2017;

8.2 Дополнительная литература

1. Ерофеев А.А.; Теория автоматического управления: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Автоматизация и упр.», «Системный анализ и упр.».; Политехника, Санкт-Петербург; 2003
2. Попов Е.П.; Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для вузов.; Наука, Москва; 1989
3. Гайдук А.Р.; Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в Matlab: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)» (направление подгот. дипломир. специалистов «Автоматизир. технологии и пр-ва».; Лань, Санкт-Петербург; 2011

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

2. NI LabVIEW
3. MS WORD 2019
4. MS Excel 2019
5. MatLab
6. Simulink

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

А. Лекционные занятия:

- аудитории «корп.3 стр.8»

Б. Лабораторные:

- аудитория «корп.3 стр.8» № 306 оснащенные компьютерами с доступом в Интернет и установленным программным обеспечением, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

Прочее:

- рабочее место преподавателя (ауд.101 «корп.3 стр.8»), оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Технологическая карта

Курс 4

Группа ИТ22ДР62АТ

семестр 7

Преподаватель – лектор ст. преп. Котиц Д.А.

Преподаватель, ведущий практические/лабораторные занятия – ст. преп. Котиц Д.А.

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ /ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Теоретические основы управления автоматизированными и мехатронными системами	специалитет		3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
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
Модульный контроль 1	МК1	Аудиторная	7	14
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №6	ЛР6	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №7	ЛР7	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №8	ЛР8	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №9	ЛР9	Аудиторная	2	4
Рубежный контроль	РК		25	50
Модульный контроль 2	МК2	Аудиторная	7	14
Лабораторная работа №10	ЛР10	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №11	ЛР11	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №12	ЛР12	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №13	ЛР13	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №14	ЛР14	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №15	ЛР15	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №16	ЛР16	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №17	ЛР17	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №18	ЛР18	Аудиторная	2	4
Рубежная аттестация	РА		25	50
ИТОГО			50	100