

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

Инженерно-технический институт

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко
«15» _____ 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.23.10 «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»**

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

№22 Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов

Для набора

2016 года

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Управление техническими системами. Автоматизация рабочих процессов и транспортно-технологических средств» /сост. И.Г. Саламахина, И.В. Яковец, Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 23 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по специальности 15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2016 г. № 1343.

Составители  / И.В. Яковец, к.т.н. доцент
 / И.Г. Саламахина, ст.препод.

«31»  2020 г.

©И.В. Яковец,
Саламахина И.Г., 2020
ГОУ ПГУ, 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение роли и значения основных представлений и понятий о системе, составных элементах, связях между подсистемами;
- усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами производств с использованием современных технических средств;
- приобретение основ знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов и рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств;
- иметь представление о тенденциях развития современных средств автоматизации;
- получение комплекса специальных знаний и умений в сфере автоматизации основных и вспомогательных производственных процессов и рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств;
- приобретение и углубление знаний в вопросах автоматизации различных типов производств;
- усвоение основных закономерностей и принципов функционирования автоматизированных и автоматических технологических, рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств и производственных процессов в целом;
- получение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для создания и эксплуатации эффективных производственных систем и рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств на базе технических средств автоматизации;
- приобретение, расширение и углубление знаний в области автоматизации контроля и управления технологическими, рабочими процессами транспортно-технологических систем и средств, производственными процессами;
- развитие личностных качеств и способностей успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки, в том числе и в области автоматизации рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств и производств в целом;
- расширение научно-технического кругозора и мировоззрения студентов в области автоматизации.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными видами управления;
- ознакомление обучающихся с методами поиска, выбора и принятия управляющего решения (алгоритма);
- ознакомление обучающихся с основами применения методов системного анализа для рационального (оптимального) управления системами автотранспортного комплекса;
- знать особенности и принципиальные подходы при анализе и управлении большими техническими системами;
- формирование представлений о современных средствах автоматизации технологических, рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств и производственных процессов;

–приобретение знаний по определению уровня и степени автоматизации для формирования структуры производственного процесса и его составляющих, функционального назначения технических средств, входящих в состав систем автоматического регулирования и управления рабочими процессами транспортно-технологических систем и средств, усвоение принципов построения их функционирования;

–расширение знаний о способах реализации основных технологических и рабочих процессов транспортно-технологических систем и средств в условиях автоматизированных и автоматических производств;

–усвоение основных аспектов и требований образовательного стандарта подготовки по программе специалитета «Проектирование технологических машин и комплексов»;

–воспитание культуры современного инженерного и научного мышления;

–формирование набора базовых знаний, необходимых для решения задач автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б.23.10

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по дисциплинам «Теория автоматического управления. Автоматизация производственных процессов», «Оборудование машиностроительного и ремонтного производства», «Электротехника и электроника и электропривод», «Транспортно-складская система предприятия», «Вычислительная техника и сети в отрасли. САПР (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы)», «Математическое моделирование процессов в машиностроении», «САПР, Моделирование и оптимизация технологических комплексов», «Надежность комплексов. Системы проектирования технологических комплексов», «Система организации проектирования технических и технологических машин и комплексов» и других и взаимосвязана по вопросам автоматизации и организации производства и процесса проектирования с дисциплинами «Безопасность жизнедеятельности».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК - 2	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПСК-22.5	способностью обеспечивать управление и организацию дизайн-проектирования технологических машин и комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные положения теории управления;
- методы математического описания динамики технических систем;
- принципы построения и функционирования систем управления;
- основные показатели качества управления;
- алгоритмы управления и виды управляющих устройств;
- закономерности, современные тенденции и направления развития автоматизации рабочих процессов транспортно-технологических средств, систем и комплексов;
- устройство, принцип действия и основные характеристики современных средств автоматизации и управления рабочими процессами транспортно-технологических средств, систем и комплексов;
- особенности автоматизации рабочих процессов транспортно-технологических средств, систем и комплексов при проектировании производственных процессов, систем и комплексов для автоматического и автоматизированного, гибкого производства;
- прогрессивные методы эксплуатации средств технологического оснащения, автоматизации и управления рабочими процессами транспортно-технологических средств, систем и комплексов, производств.

3.2. Уметь:

- проводить оценку статических и динамических свойств объектов и систем управления;
- составлять структурные схемы систем управления и оценивать различные составляющие качества управления;
- осуществлять выбор и расчет технических средств автоматики, используемых в системах управления;
- выполнять анализ рабочих процессов транспортно-технологических средств, систем и комплексов, технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации;
- выбирать рациональные рабочие процессы транспортно-технологических средств, систем и комплексов при изготовлении продукции в условиях автоматизированного и автоматического производства, эффективное оборудование;
- выбирать методы и средства автоматизации, обосновывать требования рабочими процессами транспортно-технологических средств, систем и комплексов, производств;

3.3. Владеть навыками:

- навыками расчета основных показателей качества управления и технических средств автоматики.

–культурой мышления, восприятия информации, способностью к обобщению, анализу возможных вариантов решения задач в области автоматизации рабочих процессов транспортно-технологических средств, оборудования, систем и комплексов, постановке цели и выбору лучшего решения;

–современными методами организации автоматизированного и автоматического производства, основанных на широком применении программно-управляемого технологического оборудования, микропроцессорных средств, робототехнических систем, средств автоматизации;

–навыками выбора оборудования для реализации автоматизированных и автоматических рабочих процессов транспортно-технологических средств, оборудования, систем и комплексов; анализа рабочих процессов транспортно-технологических средств;

–современными программными средствами и методиками, навыками работы на ПК, в сети Internet и т.п.

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
9	6/216	108	36	36	36	72	Экзамен (36)
10	4/144	82	24	22	36	62	Зачет
Итого:	10/360	190	60	58	72	134	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины 9 семестр

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ЛР	ПЗ	
1	Управление техническими системами через автоматические системы в машиностроении	56	8	12	10	26
2	Контрольно-измерительные операции и диагностика технического состояния управляющих систем	58	8	12	10	28
3	Измерительные преобразователи (датчики)	28	6	4	6	12
4	Управляющие системы технологического оборудования	38	14	8	10	6
		180	36	36	36	72
						36 (экзамен)
Всего:		216	36	36	36	108

10 семестр

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторн. работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Автоматизированный и автоматический производственный процесс.	24	4	4	4	12
2	Инструментальное обеспечение автоматизированных производств.	24	4	4	4	12
3	Проектирование процесса автоматической сборки	46	6	14	6	20
4	Промышленные роботы - универсальное средство автоматизации .	12	4	4	-	4
5	Интеграция и автоматизация материальных потоков	38	6	10	8	14
Итого:		144	24	36	22	62
						Зачёт
Всего:		144	24	36	22	62

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

9 семестр

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Система автоматического контроля и регулирования	Раздаточный материал, учебные пособия
2		2	Система автоматического управления.	
		2	Автоматизированные системы управления	
		2	Следящая и адаптивная системы	
Итого по разделу		8		
3	2	2	Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении	Раздаточный материал, учебные пособия
4		2		
5		2	Технические средства контроля и управления.	раздаточный материал, учебные пособия
		2	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	
Итого по разделу		8		
7	3	2	Средства получения и преобразования первичной информации. Классификация датчиков	Раздаточный материал, учебные пособия
		2		
8		2	Основные характеристики и способы включения датчиков	
Итого по разделу		6		
9	4	2	Классификация систем управления технологическим	Раздаточный

			оборудованием	материал, учебные пособия
10		2	Программируемые микроконтроллеры	
11		2	Системы программного управления промышленным	
		2	оборудованием	
12		2	Микропроцессорные устройства программного	
			управления	
13		2	Системы адаптивного программного управления	
		2		
Итого по разделу		14		
Всего		36		

10 семестр

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядн. пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Автоматизированный и автоматический производственный процесс				
1	1	2	Развитие автоматизации производства. Основные характеристики автоматизированного и автоматического производств. Ступени автоматизации производства и рабочих процессов транспортно-технологических средств, систем и комплексов. Гибкая и жесткая автоматизация. Гибкие производственные системы.	Плакаты, видео-демонстрационные фильмы
2		2	Автоматизация производства на базе устройств ЧПУ. Оборудование с ЧПУ, его роль и место в автоматизации производства. Характеристики и преимущества оборудования с ЧПУ. Классификация и индексация оборудования с ЧПУ. Многооперационные станки с ЧПУ и их виды. Особенности функционирования и конструкции.	
Итого по разделу		4		
Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств.				
3	2	2	Задачи обеспечения автоматической смены инструментов. Задача автоматической смены инструмента на технологическом оборудовании. Методика автоматической замены вышедшего из строя инструмента. Устройства автоматической смены инструментов: револьверные головки и инструментальные магазины-накопители.	Плакаты, видео-демонстрационные фильмы
4		2	Инструментальные магазины-накопители. Особенности конструкции устройств автоматической смены инструментов на базе инструментальных магазинов. Виды инструментальных магазинов. Кодирование и распознавание инструментов в инструментальных магазинах.	
Итого по разделу		4		
Раздел 3. Проектирование процесса автоматической сборки.				
5	3	2	Автоматизация сборочных операций. Особенности автоматизации процессов сборки в условиях различных типов производств. Выбор метода автоматической сборки. Технологичность конструкций изделий, соединений и деталей при автоматизации процесса сборки. Автоматическая собираемость деталей. Общие условия автоматической собираемости деталей.	Плакаты, видео-демонстрационные фильмы
6		2	Основные этапы типового процесса проектирования сборки	

			прецизионных изделий. Последовательность построения и расчета размерных связей сборочного процесса. Геометрические условия автоматической собираемости деталей. Методы достижения точности при автоматической сборке. Выбор базовой детали автоматической сборки. Выбор базовых поверхностей автоматической сборки. Прямая и обратная задачи автоматической сборки.	
7		2	Роботизированные технологические комплексы автоматической сборки. Выбор оборудования для автоматической сборки изделий. Критерии выбора оборудования для автоматической сборки. Точность позиционирования автоматического сборочного оборудования.	
Итого по разделу		6		
Раздел 4. Промышленные роботы - универсальное средство автоматизации.				
8	4	2	Промышленные роботы – универсальное техническое средство автоматизации. Классификация промышленных роботов (ПР). Манипуляторы и автооператоры. Разновидности ПР и их характеристики. Индексация промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов. классификация и разновидности захватных устройств ПР по типу используемого привода.	Плакаты, видео-демонстрационные фильмы
9		2	Системы управления ПР. Разновидности систем управления промышленными роботами. Классификация систем управления ПР. Способы программирования ПР. Выбор промышленных роботов	
Итого по разделу		4		
Раздел 5. Интеграция и автоматизация материальных потоков.				
10	5	2	Обеспечение межоперационного накопления, хранения и перемещения объектов производства. Автоматизация загрузочно-разгрузочных операций. Виды и функции загрузочно-разгрузочных устройств. Бункерные и магазинные загрузочные устройства, бункерно-магазинные системы. Ориентация, транспортирование и подача объектов на обработку.	Плакаты, видео-демонстрационные фильмы
Раздел 5. Интеграция и автоматизация материальных потоков.				
11	3	2	Автоматизация контрольных операций. Активный автоматический контроль. Методы и способы автоматического активного контроля. Классификация устройств активного автоматического контроля по функциональному назначению. Датчики. Основные виды, классификация и характеристики и датчиков.	Плакаты, демонстрационные фильмы.
12		2	Автоматизированные транспортно-складские системы (АТСС). Функции АТСС. Состав автоматизированных транспортно-складских систем. Виды транспортных устройств и складов.	Плакаты, демонстрационные фильмы.
Итого по разделу		6		
Итого:		24		

Практические занятия

9 семестр

№ п/п	Номер раздела	Трудо-емкость (час)	Тематика практических занятий (семинаров) и вырабатываемые компетенции	Учебно-методические пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Практическая работа №1 Применение автоматического контроля в системе пожарной сигнализации.	Раздаточный материал, учебное пособие
		2	Практическая работа №2 Применение систем автоматического управления	
2		2	Практическая работа №3 Цифровой метод регулирования температуры	Раздаточный материал, учебное пособие
		2		
		2		
Итого по разделу		10		
3	2	2	Практическая работа №4 Применение интегральных схем в системе автоматического контроля освещенности.	Раздаточный материал, методическое пособие
		2		
4		2	Практическая работа №5Электрические цепи автоматического дискретного управления.	Раздаточный материал, методическое пособие
		2		
		2		
Итого по разделу		10		
8	3	2	Практическая работа №6 Исследование датчиков угла поворота, фотоэлектронного и термодатчика	Раздаточный материал, методическое пособие
		2		
		2		
Итого по разделу		6		
	4	2	Практическая работа №7 Кодирование двоичным кодом	Раздаточный материал, методическое пособие
		2		
		2		
		2	Практическая работа №8 Четырехразрядный блок сравнения.	Раздаточный материал, методическое пособие
		2		
Итого по разделу		10		
Всего:		36		

10 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Трудоемкость (час)	Тематика практических занятий и вырабатываемые компетенции	Учебно-методические пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Автоматизированный и автоматический производственный процесс				
1	1	2	<i>Практическая работа № 1.</i> Организационно-технологические схемы автоматизированных и автоматических производств. Разработка структуры и компоновки ГПС (ГАУ). Эффективность ГПС.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
2		2		

Итого по разделу		4		
Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств.				
3	2	2	Практическая работа № 2. Разработка карты инструментальной наладки для станков с ЧПУ.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
4		2		
Итого по разделу		4		
Раздел 3. Проектирование процесса автоматической сборки.				
5	3	2	Практическая работа № 3. Технологичность конструкций изделий, соединений и деталей при автоматизации процесса сборки. Выбор базовой детали для осуществления процесса автоматической сборки. Выбор базовых поверхностей деталей для осуществления процесса автоматической сборки.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
6		2		
7		2		
8		2	Практическая работа № 4. Расчет условий геометрической собираемости соединения «вал-втулка» Автоматическая сборка цилиндрических соединений с зазором, с натягом.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
9		2		
10	3	2	Практическая работа № 5. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве. Обратная задача.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
11		2		
Итого по разделу		14		
Раздел 4. Промышленные роботы - универсальное средство автоматизации.				
12	4	2	Практическая работа № 6. Расчет требований к точности позиционирования промышленного робота. Выбор промышленного робота для автоматической сборки изделия.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
13		2		
Итого по разделу		4		
Раздел 5. Интеграция и автоматизация материальных потоков.				
14	5	2	Практическая работа № 7. Расчет основных параметров магазинного устройства. Расчет основных параметров бункерного загрузочного устройства. Расчет параметров вибрационного загрузочного устройства	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
15		2		
16		2		
17		2	Практическая работа № 8. Проектирование и расчет автоматических загрузочных устройств. Расчет основных параметров механизма ориентации бункерного загрузочного устройства.	Плакаты, демонстрационные фильмы, раздаточный материал, учебные пособия
18		2		
Итого по разделу		10		
Итого:		36		

Лабораторные работы

9 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно- наглядные пособия
1	1	2	Лабораторная работа №1 Структурные схемы в технических системах	Книги, справочники
2		2	Лабораторная работа №1 Линейные системы автоматического управления.	Книги, справочники
3		2	Лабораторная работа №1 Передаточные функции систем автоматического управления.	Книги, справочники
4		2	Лабораторная работа №1 Частотные характеристики систем автоматического управления	Книги, справочники
5		2	Лабораторная работа №1 Разомкнутая и замкнутая системы автоматического управления.	Книги, справочники
6		2		Книги, справочники
Итого по разделу часов		12		
7	2	2	Лабораторная работа №2 Критерии устойчивости систем автоматического управления.	Книги, справочники
8		2		
9		2		
10		2	Лабораторная работа №3 Качество регулирования линейных систем автоматического управления.	Книги, справочники
11		2		
12		2		
Итого по разделу часов		12		
13	3	2	Лабораторная работа №4 Расчет ошибки рассогласования технических систем.	Книги, справочники
14		2	Лабораторная работа №4 Порядок астатизма технических систем	Книги, справочники
Итого по разделу часов		4		
15	4	2	Лабораторная работа №5 Системы управления технологическим оборудованием.	Книги, справочники
16		2	Лабораторная работа №5 Программное управление станков с числовым программным управлением	Книги, справочники
17		2		
18		2	Лабораторная работа №5 Системы адаптивного программного управления	Книги, справочники
Итого по разделу часов		8		
Итого:		36		

10 семестр

№ п/п	Номер раз- дела дисциплины	Объе м часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Автоматизированный и автоматический производственный процесс					
1	2	2	Лабораторная работа № 1. Определение уровня автоматизации и технологической гибкости оборудования и производственных систем. Гибкие производственные системы.	Производство и эксплуатация промышленных комплексов, база предприятия ЗАО «Литмаш»	Раздаточный материал, методическое пособие, производственное оборудование
2		2			
Итого по разделу		4			
Раздел 2. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств.					
3	2	2	Лабораторная работа № 2. Изучение принципов функционирования, особенностей конструкции устройств автоматической смены инструментов.	Производство и эксплуатация промышленных комплексов, база предприятия ЗАО «Литмаш»	Раздаточный материал, методическое пособие, производственное оборудование
4		2			
Итого по разделу		4			
Раздел 3. Проектирование процесса автоматической сборки.					
5	4	2	Лабораторная работа № 3. Исследование возможности автоматизации процесса сборки. Технологичность конструкций сборочных единиц по отношению к процессу автоматической сборки. Изучение геометрических условий автоматической собираемости изделий.	Производство и эксплуатация промышленных комплексов, база предприятия ЗАО «Рида»	Раздаточный материал, методическое пособие, производственное оборудование
6		2			
7		2			
Итого по разделу		6			
Раздел 5. Интеграция и автоматизация материальных потоков.					
8	5	2	Лабораторная работа № 4. Изучение возможностей автоматизации процессов транспортирования, загрузки и подачи объектов к обрабатывающим, сборочным и другими производственным системам.	Производство и эксплуатация промышленных комплексов, база предприятия ЗАО «KVINT»	Раздаточный материал, методическое пособие, производственное оборудование
9		2			
10		2	Лабораторная работа № 5. Изучение контрольно-измерительные и регулирующие средства автоматизации, принципов их функционирования, основных функций, характеристик	Производство и эксплуатация промышленных комплексов, база предприятия ЗАО «Тиротекс»	Раздаточный материал, методическое пособие, производственное оборудование
11		2			
Итого по разделу		8			
Итого:		22			

Самостоятельная работа студента

9 семестр

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Управление техническими системами через автоматические системы в машиностроении			
Раздел 1	1	Тема: Системы автоматического контроля и регулирования. СРС1: Презентация	6
	2	Тема: Автоматизированные системы управления СРС2: Презентация	4
	3	Тема: Применение систем автоматического управления. СРС3: Оформление отчета по практической работе №2	6
	4	Тема: Управление техническими системами через автоматические системы. СРС4: Оформление и защита лабораторной работы №1	10
Итого по разделу			26
Раздел 2. Контрольно-измерительные операции и диагностика технического состояния управляющих систем			
Раздел 2	5	Тема: Технические средства контроля и управления. СРС5: Доработка конспекта лекций	4
	6	Тема: Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации СРС6: Доработка конспекта лекций	4
	7	Тема: Критерии устойчивости систем автоматического управления. СРС7: Оформление и защита лабораторной работы №2	10
	8	Тема: Качество регулирования линейных систем автоматического управления. СРС8: Оформление и защита лабораторной работы №3	10
Итого по разделу			28
Раздел 3. Измерительные преобразователи (датчики)			
Раздел 3	9	Тема: Основные характеристики и способы включения датчиков СРС9: Доработка конспекта лекций	4
	10	Тема: Расчет ошибки рассогласования технических систем. СРС10: Оформление и защита лабораторной работы №4	8
Итого по разделу			12
Раздел 4. Управляющие системы технологического оборудования			
Раздел 4	11	Тема: Программное управление станков с числовым программным управлением СРС11: Выполнение индивидуального задания и	6

		оформление отчета по лабораторной работе №5	
Итого по разделу			6
Итого			72

10 семестр

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	2	3	4
Раздел 1. Автоматизированный и автоматический производственный процесс.			
Раздел 1	1	Тема 1: Этапы и тенденции развития автоматизации производства. СРС № 1. Работа студентов с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по отдельным темам раздела. Подготовка к практической работе № 1.	4
	2	Тема 2: Основные направления совершенствования автоматизации производственных процессов. СРС № 2 Работа студентов с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по отдельным темам раздела. Подготовка к лабораторной работе № 1.	4
	3	Тема 3: Характеристика технологических процессов автоматизированного производства. СРС № 3 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка отчета по лабораторной работе № 1. Подготовка к защите лабораторной работы № 1.	4
		Итого по разделу	12
Раздел 3. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств.			
Раздел 2	4	Тема 4: Характеристика технологических процессов автоматизированного производства. СРС № 4 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к лабораторной работе № 2.	4
	5	Тема 5: Реализация первой ступени автоматизации на уровне технологического оборудования. СРС № 5. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем. Подготовка к практической работе № 2.	4
	6	Тема 6: Автоматизация операций смены инструментов в рамках технологического оборудования. СРС № 6 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка отчета по лабораторной работе № 2. Подготовка к защите лабораторной работы № 2.	4
		Итого по разделу	12

Раздел 3. Проектирование процесса автоматической сборки.			
Раздел 3	7	Тема 7: Методы сборки изделий СРС № 7 Самостоятельное изучение и дополнение опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем. Подготовка к практической работе № 3.	4
	8	Тема 8: Базирование в условиях автоматической сборки. СРС № 8 Самостоятельное изучение, составление и дополнение опорного конспекта по теме раздела. Подготовка к лабораторной работе № 3.	4
Раздел 3	9	Тема 9: Технологичность конструкций изделий, соединений и деталей при автоматизации процесса сборки. СРС № 9 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка, оформление и защита отчета по лабораторной работе № 3.	4
	10	Тема 10: Автоматическая собираемость деталей. СРС № 10. Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к практической работе № 4.	4
	11	Тема 11: Размерные технологические цепи автоматической сборки деталей. СРС № 11. Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к практической работе № 5.	4
		Итого по разделу	20
Раздел 4. Промышленные роботы - универсальное средство автоматизации.			
Раздел 4	12	Тема 12: Автоматизация на базе промышленных роботов. СРС № 12 Самостоятельное изучение, составление опорного конспекта по теме раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем. Подготовка к практической работе № 6.	4
		Итого по разделу	4
Раздел 5. Интеграция и автоматизация материальных потоков.			
Раздел 5	13	Тема 13: Автоматизация вспомогательных операций. СРС № 13 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к лабораторной работе № 4.	4
	14	Тема 14: Автоматизация загрузочно-разгрузочных операций. СРС № 14 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Оформление отчёта и подготовка к защите отчета по лабораторной работе № 4.	4
	15	Тема 15: Системы и устройства автоматической загрузки штучных объектов. СРС № 15 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к практической работе № 7	4
	16	Тема 16: Выбор загрузочно-разгрузочных устройств СРС № 16	4

		Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка, оформление и защита отчета по лабораторной работе № 5.	
	17	Тема 17: Выбор загрузочно-разгрузочных устройств СРС № 17 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к лабораторной работе № 5.	4
Раздел 5	18	Тема 18: Автоматизация загрузочно-разгрузочных операций. СРС № 18 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Оформление отчёта и подготовка к защите отчета по лабораторной работе № 5.	4
	19	Тема 19: Системы и устройства автоматической загрузки штучных объектов. СРС № 19 Самостоятельное изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем, составление опорного конспекта по темам раздела. Подготовка к практической работе № 8	4
		Итого по разделу	14
		Итого за семестр:	62

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
9, 10	Л	разбор конкретных ситуаций	12
	ПР	разбор конкретных ситуаций	18
	ЛР	разбор конкретных ситуаций	10
Итого:			40

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов в настоящее время располагает тем набором технических, электронных, печатных и аппаратных средств, которые в процессе реализации Рабочей программы по дисциплине «Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств» позволяют в полной мере применять метод проблемного изложения материала в сочетании с рейтинговой системой аттестации студентов.

При изложении лекционного материала используются проекторы, ноутбуки. На кафедре накоплен материал на электронных носителях, обеспечивающий возможность современного оборудования и систем. В качестве примера проблемной ситуации на лекции можно привести моделирование гибкой производственной системы с учетом данных об изделиях и применяемом оборудовании.

При выполнении лабораторных работ используются оригинальные методические разработки, выполненные на кафедре. При выполнении лабораторных работ широко задействуется материально-техническая база современного оборудования и производственно-технических комплексов предприятий Республики с демонстрацией автоматического сбора и обработки информации, регулирования и управления.

Практические занятия проводятся в оснащенной аудитории при использовании оригинальных методических разработок, выполненных на кафедре.

Одним из важных подходов, используемым для развития мотивации к изучению автоматизации, является освещение на всех видах занятий, включая и практики, и курсовое и дипломное проектирование, результатов, достигнутых преподавателями, аспирантами, магистрантами и бакалаврами в процессе выполнения научных исследований.

В преподавании дисциплины «Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств» используются следующие образовательные технологии:

1. Технологии обучения: асинхронное обучение (лабораторный практикум на оборудовании по подгруппам).

2. Информационные системы: электронная база учебно-методических.

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у студентов в процессе изучения дисциплины «Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с приоритетом студентов на самостоятельную работу.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие формы обучения:

- **Лекции**, для передачи информации студентам о теоретических основах и положениях дисциплины, направлены на выработку умений и навыков восприятия на слух и воспроизводства учебного материала, а также выделения и конспектирования наиболее значимой информации. С этой целью при чтении лекций рекомендуется придерживаться следующей методики:

- терминология и обозначения должны быть едиными для всех преподавателей кафедры и соответствовать принятым в курсе;

- изложение материала должно носить логический характер и следовать от простого материала к сложному материалу;

- исторические и обзорные сведения о развитии дисциплины могут излагаться как в начале курса, так и в процессе рассмотрения тем.

Лекции должны проводиться как в обычной форме с использованием визуально демонстративного материала, так и в виде презентации.

- Самостоятельная работа

Курс дисциплины включает в себя лекционные, лабораторные, практические занятия и самостоятельную работу. Результаты учебной деятельности зависят от уровня самостоятельной работы обучающегося, который определяется личной подготовленностью к этому труду, желанием заниматься самостоятельно и возможностями реализации этого желания. Самостоятельная учебная деятельность является определяющим условием в достижении высоких результатов обучения, так как без самостоятельной работы невозможно превращение полученных знаний в умения и навыки.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

- посетить курс лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. При прослушивании лекций курса, рекомендуется вести конспект лекций (рекомендацию по написанию конспекта смотри ниже);

- самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: изучить необходимый теоретический материал и решить индивидуальные задания (изучаемый материал может быть отражен в тетради по практике или в конспекте);

- для более полного усвоения материала рекомендуется составить опорный конспект лекций при изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы.

- выполнить, оформить и защитить индивидуальные практические задания и лабораторные работы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

Рекомендация по написанию конспекта лекций.

Конспект лекций должен быть кратким, схематичным, последовательным. В нем необходимо фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, выделять ключевые слова, термины. В случае возникновения трудностей с каким-либо термином или понятием, необходимо воспользоваться справочной литературой, словарем и (или) Интернетом и записать себе результат в тетрадь. В тетради, где ведется конспект лекций, рекомендуется выделить раздел толкований

(гlossарий). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или практическом занятии.

Составление опорного конспекта – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Опорный конспект – это наилучшая форма подготовки к ответу и в процессе ответа. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у студентов, которые столкнулись с большим объёмом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделять главное, испытывают трудности при её запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др. Задание составить опорный конспект по теме может быть как обязательным, так и дополнительным.

- **Практические занятия** направлены на закрепление теоретических знаний путем выполнения практических заданий, а также формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. При проведении занятий следует придерживаться следующей методики:

- организация занятий должна предусматривать применение активных форм обучения. С этой целью используются различные средства: плакаты, модели, образцы приборов и инструментов, справочники, методические разработки и другие материалы.

- **Консультации** необходимы для помощи студентам в выполнении заданий, вызывающих сложности при их решении. Они направлены в основном на расширение кругозора, передачу опыта, углубление теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы и в процессе выполнения лабораторных и практических работ.

- **Текущий контроль** познавательной деятельности студентов осуществляется в форме тестовых заданий и практических заданий.

Итоговый контроль (зачёт) предусматривает проверку знаний, которая проводится по всему материалу изучаемого курса.

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

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- выполнение практических индивидуальных работ.

Рубежная аттестация студентов производится по окончании раздела в следующих формах:

- модульный контроль (тестирование);

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) и зачета.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Деменков Н. П., Васильев Г. Н. Д30 Управление техническими системами: учебник. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – 399 с.

Менеджмент автоматизированного производства / Чупина Л.А., Звонкий В.Г., Яковец И.В. и др. Тирасполь: Полиграфист, 2011. – 544 с. – 41 экз.

2. Александровская А.Н. Автоматика: учебник.-М.: Академия, 2014. – 256 с. – 3 экз.

3. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учеб.-М.: Академия, 2010 – 368 стр.

8.2 Дополнительная литература

1. Никитин А. А. Н62 Управление техническими системами: Учеб. пособие / А. А. Никитин. Красноярск: СФУ, 2007. - 145 с

2. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учеб. - М.: Академия, 2010. -368 с. – 3 экз.

3. Гибкие производственные системы. Справочник: справочное издание / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2017. — 364 с.

4. Костров Б.В., Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. – М.: ТехБук, 2007. –320 с.: ил... – 1 экз.

5. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учеб. - М.: Академия, 2011. - 304 с. – 1 экз.

6. Филонов И.П., Инновации в технологии машиностроения: учеб. пособ. для вузов. –Минск: Выш. школа, 2009. – 110 с. – 5 экз.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.edu.ru/	Российское образование. Федеральный портал
2	http://www.cta.ru/	Научно-технический журнал «Современные технологии автоматизации»
3	http://www.mka.ru/	«Мир компьютерной автоматизации». Научно-технический журнал
4	http://www.kipis.ru/	«Контрольно-измерительные приборы и системы». Научно-технический журнал
5	http://datsys.starnet.ru/	«Датчики и системы». Ежемесячный научно-технический и производственный журнал
6	http://automationworld.com.ua	«Мир автоматизации». Инновационный всеукраинский журнал
7	www.ipu.rssi.ru/period/ait/ait.htm	«Автоматика и Телемеханика» Журнал Российской академии наук
8	http://avtoprom.narod.ru/	«Автоматизация в промышленности». Научно-технический журнал
9	http://www.asutp.ru/	средства и системы компьютерной автоматизации
10	http://www.siemens.ru/	русскоязычный Web-сайт концерна Siemens

<http://www.met-eco.ru/price-list>

<http://www.gkstal.ru/cgi-bin/articles/view.cgi?id=5>

<http://www.metaeks.ru/?page=1#price>

<http://aep.mpei.ac.ru/>

<http://www.youtube.com/user/NWTU>

8.4 Методические указания и материалы по видам занятий

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Часть 1: Методическое пособие. / *А.М. Петрусь, И.В.Яковец.*- Тирасполь:РИО ПГУ, 2007.- 32 с.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Методические указания к лабораторным работам / *И.В.Яковец.*- Тирасполь: ПГУ, 2009.- 10 с.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Программный пакет КОМПАС-3D V14.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для изучения данной дисциплины в институте не требуется специальный кабинет. Для проведения аудиторных занятий имеется 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 список рекомендованной литературы, плакаты. Для студентов подготовлены образцы решения некоторых задач.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина «Управление техническими системами. Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств» входит в базовую часть дисциплин. На основе системы стандартов она изучает вопросы количественной оценки качества технических изделий, обеспечения точности их геометрических, электрических и функциональных параметров.

Чтение лекций подчиняется основной задаче – дать студентам, будущим инженерам, знания и практические навыки в области автоматизации производства.

На лекциях рассматриваются общие, принципиальные вопросы курса, а также связь их со спецдисциплинами. 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 лабораторно-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 призвана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 5

Семестр 9

Группа ИТ16Д65ПТ1

Преподаватель – лектор Саламахина И.Г.

Преподаватели, ведущие практические занятия – Саламахина И.Г.

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц	
Управление техническими системами. Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств	специалитет	А	6	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Управление техническими системами				
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	К 1	Аудиторная	10	20
Практическая работа № 1	ПР 1	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 2	ПР 2	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 3	ПР 3	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 4	ПР 4	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 5	ПР 5	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 1	ЛР 1	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 2	ЛР 2	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛР3	Аудиторная	2,5	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		30	60
Модульный контроль №2	К2	Аудиторная	7,5	15
Практическая работа № 6	ПР 6	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 7	ПР 7	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 8	ПР 8	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 4	ЛР 4	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 5	ЛР 5	Аудиторная	2,5	5
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		20	40
ИТОГО			50	100

Составитель  / И.Г. Саламахина ,ст. преп./

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 5

Семестр 10

Группа ИТ16Д65ПТ1

Преподаватель – лектор Яковец И.В.

Преподаватели, ведущие практические занятия – доц. Яковец И.В.

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц	
Управление техническими системами. Автоматизация рабочих процессов транспортно-технологических средств	специалитет	А	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Управление техническими системами				
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	К 1	Аудиторная	10	20
Практическая работа № 1	ПР 1	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 2	ПР 2	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 3	ПР 3	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 4	ПР 4	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 1	ЛР 1	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 2	ЛР 2	Аудиторная	2,5	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Модульный контроль №2	К2	Аудиторная	7,5	15
Практическая работа № 5	ПР 5	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 6	ПР 6	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 7	ПР 7	Аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 8	ПР 8	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛР 3	Выездная	2,5	5
Лабораторная работа № 4	ЛР 4	Выездная	2,5	5
Лабораторная работа № 4	ЛР 5	Выездная	2,5	5
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА	Аудиторная	25	50
ИТОГО			50	100

Составитель, доцент



И.В. Яковец

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «15» 09 2020 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов»

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Согласовано (в том случае, если дисциплина читается для сторонней кафедры):

Зав. выпускающей кафедрой, доцент



В.Г. Звонкий