

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

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



Павлинов И.А.

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020 / 2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

заочная

Рыбница 2020

Рабочая программа дисциплины «*Проектирование систем управления*» / сост. В.В. Заболотная. – Рыбница: ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», 2020 – 14 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ 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 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом №200 Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.03.15 г.

Составитель _____



В.В. Заболотная, ст. преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у студентов знаний и умений проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами;
- выбора средств автоматизации и разработки проектной документации на основе принятых решений.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных положений по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами;
- умение пользоваться справочной и научно-технической литературой, компьютерными технологиями проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Проектирование систем управления» относится к вариативной части (Б1.В.ОД.17) блока дисциплин (модулей) подготовки студентов по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины «Проектирование систем управления» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Основы САПР».

Изучение дисциплины «Проектирование систем управления» является базой для дальнейшего освоения студентами специальных дисциплин.

Программа дисциплины построена согласно требованиям к обязательному содержанию основной образовательной программы подготовки выпускников по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль «Автоматизация технологических процессов и производств».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
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	
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-2	Способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий
ПК-4	Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования
ПК-7	Способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем
ПК-9	Способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- правила оформления проектной документации;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

- методы проектной работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования;
- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления.

3.2. Уметь:

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

3.3. Владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет.

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				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
10	4 /144	58	26	32	-	82	Зачет с оценкой (4)
Итого:	4/144	58	26	32	-	82	4

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы проектирования	24	6	-	4	14
2.	Проектирование локальных систем автоматизации	20	4	-	8	8
3.	Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем	18	4	-	-	14
4.	Монтажные чертежи	14	4	-	-	10
5.	Проектирование электрических и электронных систем	20	2	-	8	10
6.	Проектирование систем управления	6	2	-	-	4
7.	Проектирование систем автоматизации взрыво- и пожароопасных производств	24	2	-	8	14
8.	Проектирование систем противоаварийной защиты (ПАЗ)	14	2	-	4	8
Итого:		140	26	-	32	82

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	1	2	Автоматизированное проектирование. Содержание и задачи курса. Основы проектирования.	Интерактивная презентация
		2	Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Сбор и анализ исходных данных для проектирования.	Интерактивная презентация
		2	Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования.	Интерактивная презентация
2	2	2	Схемы и таблицы электрических и трубных проводок.	Интерактивная презентация
		2	Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.	Интерактивная презентация
3	3	2	Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации.	Интерактивная презентация
		2	Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации.	Интерактивная презентация
4	4	2	Схемы и таблицы электрических и	Интерактивная

			трубных проводок.	презентация
		2	Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.	Интерактивная презентация
5	5	2	Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике.	Интерактивная презентация
6	6	2	Системы бесперебойного питания. Резервирование.	Интерактивная презентация
7	7	2	Требования к системам автоматизации взрыво- и пожароопасных производств. Заземление и зануление в системах автоматизации.	Интерактивная презентация
8	8	2	Особенности технологических процессов и производств с позиции противоаварийности. Разработка мероприятий по обеспечению безопасности.	Интерактивная презентация
Итого:		26		

Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	1	4	Основные математические функции и операторы в MathCAD	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
2	2	4	Векторные и матричные операции в MathCAD	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
3	2	4	Графическая подсистема MathCAD	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
4	5	4	Типовые звенья САУ. Частотные и временные характеристики	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
5	5	4	Критерий устойчивости Найквиста	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
6	7	4	Система с звеном запаздывания	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал
7	7	4	Качество систем управления	Компьютерная аудитория	Электронный методический материал

8	8	4	Изучение реализации методов оптимизации в пакете MathCAD	Компьютерная аудитория	материал Электронный методический материал
Итого:		32			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Связь проектных работ с НИОКР. Работа с литературой и конспектирование.	4
	2	Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Работа с литературой и конспектирование.	4
	3	Системы автоматизированного проектирования. Работа с литературой и конспектирование.	4
	4	Человек АСУТП. Работа с литературой и конспектирование.	2
Раздел 2	1	Схемы и таблицы электрических и трубных проводов. Работа с литературой.	4
	2	Схемы и таблицы подключения. Планы трасс. Работа с литературой.	4
Раздел 3	1	Математическое и программное обеспечение АСТП. Работа с литературой и конспектирование.	4
	2	Типовые схемы автоматизации. Работа с литературой.	4
	3	Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации. Работа с литературой.	4
	4	Номенклатура и выбор технических средств. Работа с литературой и конспектирование.	2
Раздел 4	1	Схемы и таблицы электрических и трубных проводов. Работа с литературой.	6
	2	Схемы и таблицы подключения. Планы трасс. Работа с литературой.	4
Раздел 5	1	Принципиальные электрические схемы сигнализации, запиты, блокировки. Работа с литературой.	6
	2	Реализация схем на микропроцессорной технике. Работа с литературой и конспектирование.	4
Раздел 6	1	Системы бесперебойного питания. Резервирование. Работа с литературой и конспектирование.	4
Раздел 7	1	Классификация АСУТП. Работа с литературой.	4
	2	Требования к системам автоматизации взрыво и пожароопасных производств. Работа с литературой и конспектирование.	4
	3	Заземление и зануление в системах автоматизации. Работа с литературой.	6
Раздел 8	1	Организация и информационное обеспечение АСУТП. Работа с литературой.	6

	2	Техническое обеспечение АСУТП. Работа с литературой.	2
Итого			82

5. Примерная тематика курсовых работ

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: процессы механической обработки, общепромышленные технологические процессы, технологические процессы легкой и пищевой промышленности и др.
2. Автоматизированные системы управления непроизводственными объектами: автоматизированные охранные и противопожарные системы, автоматизированные системы климатизации зданий различного назначения, автоматизированные системы коммунального хозяйства, автоматизированные распределенные системы контроля и учета (например, для расхода энергетических ресурсов).
3. Автоматизация технологических или производственных процессов: автоматизированный технологический участок, автоматическая линия, гибкий производственный модуль, гибкая производственная система, автоматизированная складская система, автоматизированная транспортная система и др.
4. Разработка средств автоматизации управления: программируемые контроллеры нестандартного исполнения, процессорные регуляторы, логические контроллеры, нестандартные модули сопряжения с объектом и др.
5. Разработка автоматизированных рабочих мест для технологов, операторов автоматизированных систем управления, разработчиков систем.
6. Разработки для учебного процесса: учебно-лабораторные стенды, методическое и программное обеспечение лабораторных работ и практических занятий, электронные учебники, компьютерные тестовые системы, справочники-эмуляторы и т.п.
7. Исследования средств и объектов автоматизации: проведение и оформление результатов экспериментальных исследований, имитационное моделирование, разработка математического и программного обеспечения для автоматизации научных исследований (АСНИ).

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
I	Л	Лекция-визуализация (темы 1, 2,3,4,5,6,7,8)	26
Итого:			26

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

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

- **текущий** – контроль выполнения лабораторных заданий;
- **рубежный** – контрольные работы по разделам;
- **итоговый** осуществляется посредством сдачи дифференцированного зачета.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется с помощью ответов на занятиях, консультациях, ответов на тестирование.

Образец теста для контроля самостоятельной работы студента

Критерии оценки. Каждый вопрос содержит только один или несколько правильных вариантов ответа.

Оценка «отлично» - правильный ответ на 10 вопросов и более;

оценка «хорошо» - правильный ответ от 8 до 10 вопросов;

оценка «удовлетворительно» - правильный ответ от 5 до 7 вопросов;

оценка «неудовлетворительно» - менее чем 4 правильных ответов. Преподавателю, проводящему оценку знаний по результатам тестирования,

рекомендовано при несогласии аттестуемого с оценкой провести устное собеседование по вопросам любого из разделов с подробными комментариями к ответам, и логикой отыскания верного ответа.

1. Организационное проектирование рассматривается как...

- а) деятельность управленческого аппарата
- б) разработка технологических производственных карт
- в) наблюдение операторов за производственным процессом
- г) ситуационный выбор характеристик организационной системы

2. При функциональном структурировании организационной системы используют

- а) эмпирический подход к организационному проектированию
- б) модули системы, обладающие функциональной завершенностью
- в) морфологические модели организационной системы
- г) методы организационно-исследовательской деятельности

3. Структурное проектирование организационных систем использует...

- а) приемы логико-семантического анализа
- б) прикладные функции, связанные выполнением основных целей системы
- в) теоретико-игровые модели
- г) методы ситуационного анализа

4. В организационном проектировании используют...

- а) детерминированные модели
- б) методы оперативного управления экономическим объектом
- в) модели эксплуатационного уровня эвристические
- г) методы проектирования

5. В модульном проектировании организационных систем используют...

- а) модели специальных проектов
- б) типовые организационные структуры
- в) морфологические модели представления знаний
- г) методы организационно-исследовательской деятельности

6. Организационная подготовка проекта включает... определение объекта и цели проектирования

- а) расчет конкурентоспособности выпускаемой продукции
- б) расчет валового и внутризаводского оборота

- в) систематическое обновление
- г) массивов информационной базы
- 7. **Обследование организации управления производством охватывает...**
 - а) рабочее детальное обследование
 - б) разработку и утверждение плана выполнения работ
 - в) расчет общей численности персонала
 - г) технологическую подготовку производства
- 8. **Рабочая документация по проектированию организационной системы включает...**
 - а) материалы обследования организации труда
 - б) материалы инструментального обслуживания производства
 - в) рабочий проект по организации производства, труда и управления
 - г) изучение инструктивных методических и нормативных документов
- 9. **Временные взаимоотношения между задачами бывают следующих типов...**
 - а) как можно раньше
 - б) как можно позже
 - в) окончание-начало
 - г) фиксированная дата
- 10. **Для выделения задач или ресурсов в текущем плане можно применять...**
 - а) процедуру сортировки
 - б) процедуру технико-экономического планирования
 - в) процедуру диагностического обследования
 - г) процедуру фильтрации

Вопросы сессионного контроля

- 1. Основы проектирования. Содержание и задачи курса.
- 2. Стратегическое проектирование заданий и планирование систем.
- 3. Планирование систем управления: сущность, цели задачи и методы.
- 4. Стратегические потребности в проектировании систем управления.
- 5. Организация проектирования локальных систем автоматизации и автоматизированных систем управления.
- 6. Техническое задание. Состав проектной документации.
- 7. Особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- 8. Структурная схема управления и контроля.
- 9. Общие положения и правила выполнения схем автоматизации.
- 10. Графическое выполнение функциональных схем.
- 11. Принципиальные электрические схемы сигнализации.
- 12. Проектирование щитов и пультов.
- 13. Схемы электрических соединений (монтажные) щитов и пультов.
- 14. Монтажные чертежи электрических и трубных проводок (чертежи трасс).

15. Основные принципы автоматизации управления технологическими процессами.
16. Классификация и состав АСУТП.
17. ЭСКД микроконтроллеров.
18. Связь проектных работ с НИОКР.
19. Сбор и анализ исходных данных для проектирования.
20. Системы автоматизированного проектирования.
21. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок.
22. Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.
23. Математическое и программное обеспечение АСУТП.
24. Типовые схемы автоматизации.
25. Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации.
26. Номенклатура и выбор технических средств.
27. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок.
28. Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.
29. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.
30. Реализация схем на микропроцессорной технике.
31. Системы бесперебойного питания. Резервирование.
32. Классификация АСУТП.
33. Требования к системам автоматизации взрыво и пожароопасных производств.
34. Заземление и зануление в системах автоматизации.
35. Организация и информационное обеспечение АСУТП.
36. Техническое обеспечение АСУТП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Гудвин Т.К., Требе С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование систем управления. Лаборатория базовых знаний, Бином, 2014.
2. Елизаров И. А., Мартемьянов Ю. Ф., Схиртладзе А. Г, Фролов С. В. Технические средства автоматизации. Программно- технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. «Издательство Машиностроение- 1»2013.
3. Рачков М. Ю. Технические средства автоматизации. Учебник для вузов . Издательство МГИУ, 2012
4. Теверовский, Л. В. Компас-3Б в электротехнике и электронике 8.2.

8.2. Дополнительная литература

1. Методология структурного анализа и проектирования SADT [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://YernikoY.ru/krisis/item/210-sadt-metodologystroturnogo-proj-estirovanij-a.html>
2. Новиков, Д.А. Управление проектами: организационные механизмы: Учебное пособие. - М.: ПМСОФТ, 2007. - 140 с. - 978-5-903-183-01-2.

3. Р 50.1.028 - 2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования/ Гос- стандарт России, М.: 2001.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Дисциплина ведется на основе лицензионной программы: MathCAD

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходимы:

- 1) Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекций-визуализаций.
- 2) Компьютерная аудитория, оборудованная персональными компьютерами для проведения лабораторных работ.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Изучение дисциплины проходит в форме лекционных занятий, выполнения лабораторных работ в компьютерной аудитории. Самостоятельная работа заключается в самостоятельном изучении тем студентом, а также в конспектировании тем и написании тестов.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 5 группа РФ16ВР62АТ1 семестр 10

Преподаватель – лектор Заболотная Виктория Владимировна

Преподаватели, ведущие практические занятия Заболотная Виктория Владимировна

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
Проектирование систем управления	бакалавриат	Б	4
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:			
Информационные технологии, Структуры и алгоритмы обработки данных, Объектно-ориентированные программы			

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
Тест №1	T1	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	5	10
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ (аттестация)	К.р.		5	10
Тест №2	T2	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №5	ЛР8	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №6	ЛР9	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №7	ЛР10	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №8	ЛР11	аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	К.р.		5	10
Итого			48	100

Составитель _____

ст. преподаватель В.В. Заболотная

Зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств _____

доцент В.Е. Фёдоров

Согласовано:

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

профессор И.А. Павлинов

