

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»
филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б.1.В.ОД.17 «Проектирование систем управления»

Код

наименование дисциплины

Основной образовательной программы высшего образования по направлению
подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

индекс

наименование направления

профиль Автоматизация технологических процессов и производств

наименование профиля подготовки

квалификация выпускника бакалавр

форма обучения очная/заочная

Разработчик

доцент кафедры АТПиП

Боештян О.Ф.

Обсужден на заседании кафедры

« 23 » / 09 2021 г.

Протокол № 2

Зав. кафедрой АТПиП, доцент

Федоров В.Е.

Рыбница 2021 г.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Проектирование систем управления
(наименование дисциплины)

1. В результате изучения дисциплины «Проектирование систем управления» обучающийся должен:

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование *	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Раздел 1. Основы проектирования	ОК-5, ОПК-3	Темы рефератов
2	Раздел 2. Проектирование локальных систем автоматизации	ОПК-2, ПК-2, ПК-1	Комплект заданий для выполнения контрольной работы Комплект тестов
3	Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем	ОПК-2, ПК-4	Комплект заданий для выполнения контрольной работы
4	Раздел 4. Монтажные чертежи.	ОПК-2, ПК-9	Темы рефератов
5	Раздел 5. Проектирование электрических и электронных систем	ОПК-2	Комплект заданий для выполнения контрольной работы
6	Раздел 6. Проектирование систем управления	ПК-9	Темы рефератов
7	Раздел 7. Проектирование систем автоматизации взрыво- и пожароопасных производств	ОПК-2, ПК-7	Комплект заданий для выполнения контрольной работы
8	Раздел 8. Проектирование систем противоаварийной защиты (ПАЗ)	ОК-5, ПК-9	Комплект заданий для выполнения контрольной работы. Темы рефератов
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1		ОК-5, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-9	Комплект КИМ

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой автоматизации
технологических процессов и
производств.
доцент В.Е. Федоров
«23» 09 2021 г.

**Вопросы к зачету
по дисциплине «Проектирование систем управления»
для студентов IV курса
направления «Автоматизация технологических процессов и производств»
профиля подготовки «Автоматизация технологических процессов и
производств»,
VII семестр (з/о)**

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.

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»
филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Тест

по дисциплине Проектирование систем управления

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

Критерии оценки*:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 – 10 баллов;
- оценка «хорошо» - 8 – 7 баллов;
- оценка «удовлетворительно» - 6 – 5 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» менее 5 баллов.

* За каждый правильный ответ на тестовое задание выставляется 1 балл.

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

Ответы к тестовым заданиям

№ вопроса	Тест
1.	а
2.	с
3.	б
4.	а
5.	с
6.	е
7.	с
8.	а
9.	с
10.	а

**Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»**

**филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница
Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»**

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Проектирование систем управления

Вариант 1

1. Начертите принципиальную схему автоматизации барабанного котла и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования.
2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования давления пара в барабане котла. Определите тип регулятора.

Вариант 2

1. Начертите принципиальную схему автоматизации деаэрационной установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования
2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования давления пара в головке деаэратора. Определите тип регулятора.

Вариант 3

1. Начертите принципиальную схему автоматизации барабанного котла и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования
2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования уровня воды в барабане котла. Определите тип регулятора.

Вариант 4

1. Начертите принципиальную схему автоматизации водоподогревательной установки, дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования
2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования температуры прямой сетевой воды. Определите тип регулятора.

Вариант 5

1. Начертите принципиальную схему автоматизации холодильной установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования
2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования температуры в холодильной установке. Определите тип регулятора.

Вариант 6

1. Начертите принципиальную схему автоматизации поверхностного теплообменника и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования

2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования температуры поверхностного теплообменника. Определите тип регулятора.

Вариант 7

1. Начертите принципиальную схему автоматизации питательно-деаэрационной установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования

2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования уровня воды в аккумуляторном баке питательно-деаэрационной установки. Определите тип регулятора.

Вариант 8

1. Начертите принципиальную схему автоматизации пароперегревателя котельного агрегата установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования

2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования температуры пароперегревателя котельного агрегата. Определите тип регулятора.

Вариант 9

1. Начертите принципиальную схему автоматизации подачи воздуха в горелки агрегата установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования

2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования удаления дымовых газов из котла. Определите тип регулятора.

Вариант 10

1. Начертите принципиальную схему автоматизации парового котла агрегата установки и дайте описание ее работы по основным параметрам контроля и автоматического регулирования

2. Начертите принципиальную или структурную схему и поясните работу системы регулирования разрежения в топке парового котла. Определите тип регулятора.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил все задания правильно;

- оценка «хорошо» - выполнил все задания, иногда ошибался;

- оценка «удовлетворительно» - часто ошибался, выполнил правильно только половину заданий;

- оценка «неудовлетворительно» почти ничего не смог выполнить правильно

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

« 28 » 09 20 21 г

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»

филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница

Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Проектирование систем управления

Задание. Для элементарного звена из своего варианта построить графики переходной функции, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и временной характеристики.

Вариант 1. Апериодическое звено 2-ого порядка с одинаковыми постоянными времени: $W(p) = \frac{K}{(T \cdot p + 1)^2}$

Вариант 2. Идеальное интегрирующее звено: $W(p) = \frac{K}{p}$

Вариант 3. Консервативное звено: $W(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 1}$

Вариант 4. Апериодическое звено 1-ого порядка: $W(p) = \frac{K}{T \cdot p + 1}$

Вариант 5. Дифференцирующее с замедлением звено: $W(p) = \frac{K \cdot p}{T \cdot p + 1}$

Вариант 6. Колебательное звено: $W(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + 1}$

Вариант 7. Запаздывающее звено: $W(p) = K \cdot e^{-\tau \cdot p}$

Вариант 8. Апериодическое звено 2-ого порядка с различными постоянными времени:

Вариант 9. Идеальное дифференцирующее: $W(p) = K \cdot p$

Вариант 10. Изодромное звено: $W(p) = \frac{K \cdot (T \cdot p + 1)}{p}$

Вариант 11. Интегрирующее с замедлением звено: $W(p) = \frac{K}{p(T \cdot p + 1)}$

Вариант 12. Безынерционное звено: $W(p) = K$

Номер варианта рассчитывается по формуле $N_{\text{вар}} = K \bmod 12$, где K – номер студента в списке группы, $T = 0.1 \cdot K$, $\xi = 0.5 \cdot T$, $\tau = 0.15$, $T_1 = 0.1 \cdot T$, $T_2 = 0.01 \cdot T$.

Критерии оценки:

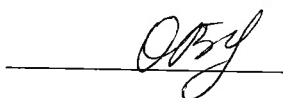
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил задание правильно;

- оценка «хорошо» - выполнил задание, с незначительной ошибкой;

- оценка «удовлетворительно» - часто ошибался, выполнил правильно только половину задания;

- оценка «неудовлетворительно» почти ничего не смог выполнить правильно

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

« 28 » 08 2021 г

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»

филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница
Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Проектирование систем управления

Задание. Для своего варианта определить устойчивость следующих звеньев:

Вариант 1. $W_1(p) = \frac{K}{p \cdot (1 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + T^2 \cdot p^2)}$; $W_2(p) = \frac{K}{(T \cdot p + 1)^2}$; $W_3(p) = K$

Вариант 2. $W_1(p) = \frac{K}{p}$; $W_2(p) = \frac{K(1 + \xi \cdot p)}{(1 + T \cdot p) \cdot (1 + (2.5 \cdot T)^2 \cdot p^2)}$; $W_3(p) = K \cdot p$

Вариант 3. $W_1(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 1}$; $W_2(p) = \frac{K(T \cdot p + 1)}{p}$; $W_3(p) = \frac{K \cdot (p - 1)}{p^3 \cdot (p + 1)^2}$

Вариант 4. $W_1(p) = \frac{K}{T \cdot p + 1}$; $W_2(p) = \frac{K}{p \cdot (1 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + T^2 \cdot p^2)}$; $W_3(p) = \frac{K}{p}$

Вариант 5. $W_1(p) = \frac{K \cdot p}{T \cdot p + 1}$; $W_2(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 1}$; $W_3(p) = \frac{K \cdot (p - 1)}{p^3 \cdot (p + 1)^2}$

Вариант 6. $W_1(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + 1}$; $W_2(p) = \frac{K(1 + \xi \cdot p)}{(1 + T \cdot p) \cdot (1 + (2.5 \cdot T)^2 \cdot p^2)}$; $W_3(p) = K$

Вариант 7. $W_1(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}$; $W_2(p) = \frac{K \cdot p}{T \cdot p + 1}$; $W_3(p) = \frac{K}{p \cdot (1 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + T^2 \cdot p^2)}$

Вариант 8. $W_1(p) = K \cdot p$; $W_2(p) = \frac{K \cdot (p - 1)}{p^3 \cdot (p + 1)^2}$; $W_3(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + 1}$

Вариант 9. $W_1(p) = \frac{K(T \cdot p + 1)}{p}$; $W_2(p) = \frac{K(1 + \xi \cdot p)}{(1 + T \cdot p) \cdot (1 + (2.5 \cdot T)^2 \cdot p^2)}$; $W_3(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 1}$

Вариант 10. $W_1(p) = \frac{K}{T \cdot p + 1}$; $W_2(p) = \frac{K}{p \cdot (1 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + T^2 \cdot p^2)}$; $W_3(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 1}$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил задание правильно;
- оценка «хорошо» - выполнил задание, с незначительной ошибкой;
- оценка «удовлетворительно» - часто ошибался, выполнил правильно только половину задания;
- оценка «неудовлетворительно» почти ничего не смог выполнить правильно

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

« 28 » 09 2021 г

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Г. Шевченко»

филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница

Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

Темы рефератов

по дисциплине Проектирование систем управления

1. Структурные схемы ручного и автоматического управления.
2. Функциональные схемы автоматических СУ с управлением по отклонению, возмущению, комбинированные.
3. Локальные системы автоматического управления и АСУТП.
4. Структурная схема микропроцессорной системы управления с микроЭВМ.
5. Основные понятия математического моделирования.
6. Линеаризация уравнений динамики.
7. Линеаризация уравнений статики.
8. Экспериментальные методы построения математической модели.
9. Усилительное, интегрирующее, дифференцирующее звенья системы
10. Инерционное звено, звенья второго порядка, запаздывающее звено.
11. П-, И-, Д-законы регулирования.
12. ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы.
13. Измерительные преобразователи и устройства.
14. Измерение давления, температуры, уровня.
15. Измерение расхода, перемещения, частоты вращения.
16. Релейные регуляторы.
17. Логические и цифровые элементы автоматики.
18. Исполнительные механизмы.
19. Регулирующие органы.
20. Устойчивость систем регулирования.
21. Цифровые автоматические системы на основе ЭВМ.
22. Микропроцессорные системы управления.
23. Автоматизация технологических процессов в системах ТГСВ

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если реферат соответствует всем требованиям, предъявляемым к такого рода работам; материал соответствует предлагаемому плану; в реферате раскрывается заявленная тема, решены поставленные задачи; в реферате на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала, делаются самостоятельные выводы; студент демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов;

- оценка «не зачтено» - реферат не соответствует всем требованиям, предъявляемым к такого рода работам; материал не соответствует предлагаемому плану; студент не может привести подтверждение теоретическим положениям, не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать; на защите студент не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы; в реферате отсутствуют самостоятельные выводы.

доцент кафедры АТПиП



Боештян О.Ф.

« 28 » 05

2021 г.