

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Классические регуляторы систем
автоматического управления»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой из принципов действия САР предполагает использование обратной связи?

- А) принцип разомкнутого управления
- Б) принцип замкнутого управления
- В) принцип прямого управления
- Г) принцип косвенного управления

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. Какой вид имеет передаточная функция для системы первого порядка?

- А) $W(s) = \frac{K}{Ts+1}$
- Б) $W(s) = \frac{K}{s^2+2\xi s+1}$
- В) $W(s) = \frac{K}{s}$
- Г) $W(s) = \frac{K}{s^3+1}$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

3. Какой вид имеет логарифмическая амплитудно-частотная характеристика (ЛАЧХ) для апериодического звена?

- А) горизонтальная прямая линия
- Б) кривая линия с переменным наклоном
- В) прямая линия с наклоном 20 дБ/дек
- Г) прямая линия с наклоном -20 дБ/дек

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. Что такое устойчивость САР (системы автоматического регулирования)?

- А) способность системы возвращаться в равновесие после воздействия внешних возмущений
- Б) способность системы увеличивать амплитуду колебаний
- В) способность системы не реагировать на внешние воздействия

Г) способность системы изменять свои параметры

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Если модулированный сигнал представляет собой последовательность импульсов, следующих через равные промежутки времени, одинаковых по длительности и различных по амплитуде, то речь идёт о...

А) широтно-импульсной модуляции

Б) фазо-импульсной модуляции

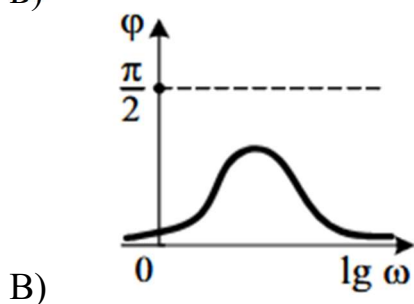
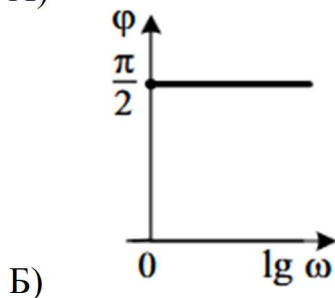
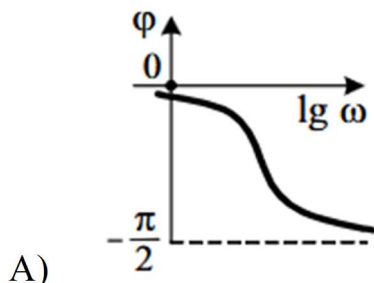
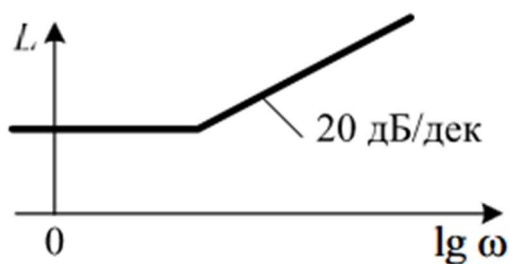
В) амплитудно-импульсной модуляции

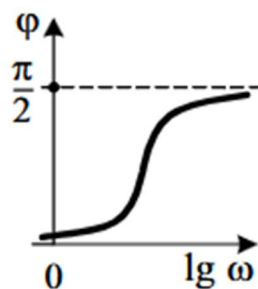
Г) частотно-импульсной модуляции

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. Какой график логарифмической фазовой частотной характеристики соответствует минимально-фазовому звену с приведенной на рисунке аппроксимированной ЛАЧХ?



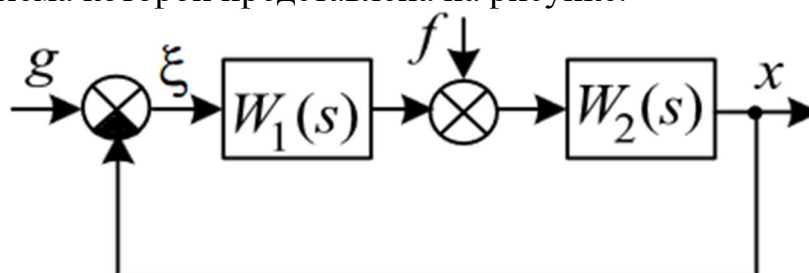


Г)

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. Определите передаточную функцию $W_{\xi f}(s)$ системы, операторно-структурная схема которой представлена на рисунке.



А) $-\frac{W_1(s)}{1+W_1(s)W_2(s)}$

Б) $\frac{W_1(s)W_2(s)}{1+W_1(s)W_2(s)}$

В) $-\frac{W_2(s)}{1+W_1(s)W_2(s)}$

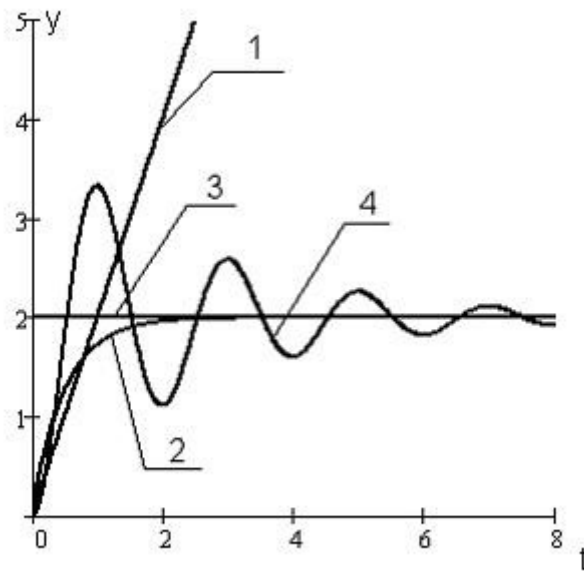
Г) $\frac{W_2(s)}{1+W_1(s)W_2(s)}$

Д) $\frac{1}{1+W_1(s)W_2(s)}$

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

8. Какое звено среди переходных процессов, приведенных на графике, имеет наибольшую длительность переходного процесса?



- А) интегрирующее звено (1)
- Б) апериодическое звено (2)
- В) усилительное звено (3)
- Г) колебательное звено (4)

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Поставьте в соответствие тип системы и характеристику входного сигнала системы

Тип	Характеристика
1) система стабилизации	А) входной сигнал – заранее неопределенная, зачастую случайная функция времени
2) система программного регулирования	Б) входной сигнал – константа (не изменяется во времени)
3) следящая система	В) входной сигнал – заранее определенная функция времени

Правильный ответ

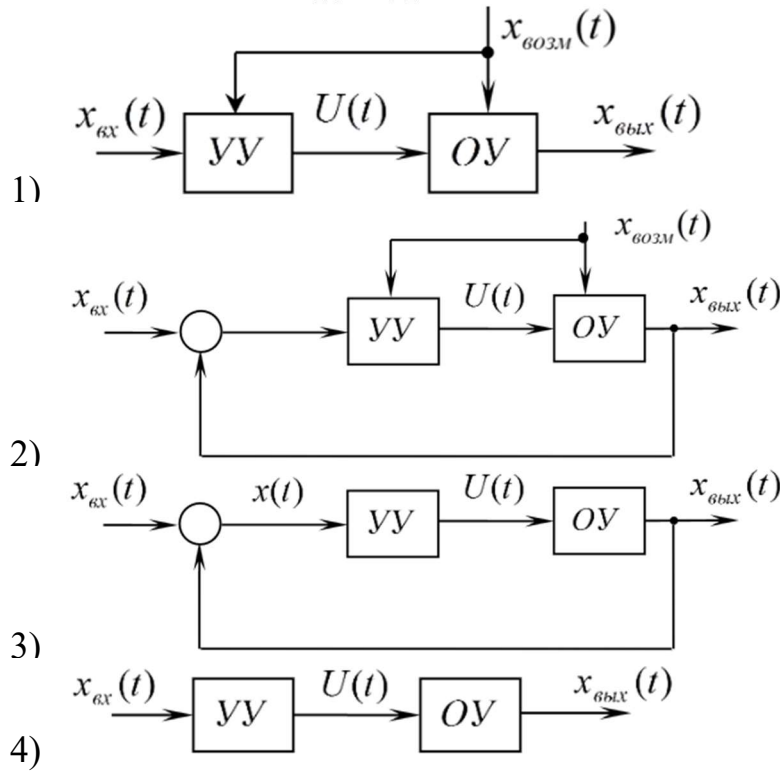
1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. Сопоставьте приведенные структуры систем автоматического управления с указанными вариантами их классификации.

Структура САУ

Классификация



А) разомкнутая система

Б) система с управлением по отклонению (с обратной связью)

В) система с компенсацией возмущения

Г) система комбинированного управления

Правильный ответ

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

3. Установите соответствие между параметром гармонического баланса и его описанием.

Параметр гармонического баланса	Описание
1) амплитуда колебаний	А) разницa между -180° и значением ФЧХ на частоте среза
2) частота колебаний	Б) максимальное значение выходного сигнала
3) запас по амплитуде	В) разницa между единицей и значением АЧХ на частоте среза
4) запас по фазе	Г) частота, на которой происходят автоколебания

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	Г	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. Поставьте в соответствие приведенные оригиналы(t) и изображения по Лапласу x(p) типовых сигналов системы автоматического регулирования.

Таблица истинности	Логический элемент
1) $x(t) = 1(t)$	А) $x(p) = \frac{\omega}{(p+a)^2 + \omega^2}$
2) $x(t) = at$	Б) $x(p) = \frac{1}{p}$
3) $x(t) = e^{-at} \sin(\omega t)$	В) $x(p) = \frac{a\omega}{p^2 + \omega^2}$
4) $x(t) = a \sin \omega t$	Г) $x(p) = \frac{1}{p+a}$
5) $x(t) = e^{-at}$	Д) $x(p) = \frac{a}{p^2}$

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Б	Д	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Установите соответствие между типом дискретного регулятора и его передаточной функцией.

Тип дискретного регулятора	Передаточная функция
1) пропорциональный регулятор	А) $W(z) = K_p + \frac{K_i}{z-1} + K_d(z-1)$
2) интегральный регулятор	Б) $W(z) = K_d(z-1)$
3) дифференциальный регулятор	В) $W(z) = \frac{K_i}{z-1}$
4) ПИД-регулятор	Г) $W(z) = K_p$

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. Установите соответствие между операторным методом и его описанием.

Метод	Описание
1) преобразование Лапласа	А) метод, используемый для анализа линейных систем в частотной области
2) Z-преобразование	Б) метод, используемый для анализа дискретных систем
3) преобразование Фурье	В) метод, используемый для анализа сигналов в частотной области
4) преобразование Гильберта	Г) метод, используемый для анализа комплексных сигналов

Правильный ответ

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. Установите соответствие между критериями устойчивости и их описаниями.

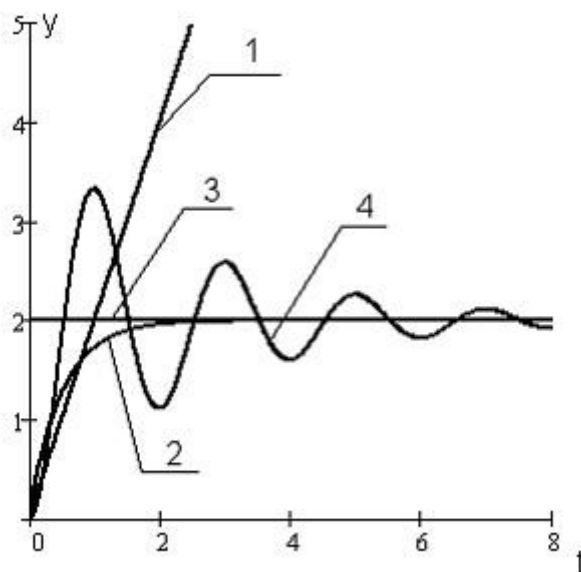
Критерий	Описание
1) критерий Найквиста	А) критерий, основанный на анализе корней характеристического уравнения
2) критерий Михайлова	Б) критерий, основанный на построении годографа передаточной функции
3) критерий Гурвица	В) критерий, основанный на анализе таблицы коэффициентов характеристического уравнения
4) критерий Рауса	Г) критерий, основанный на построении кривой Михайлова

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

8. Установите соответствие между переходными характеристиками и передаточными функциями типовых звеньев.



Переходная характеристика	Передаточная функция
1) переходная характеристика под цифрой 1 на графике	А) $W(p) = \frac{K}{T \cdot p + 1}$
2) переходная характеристика под цифрой 2 на графике	Б) $W(p) = \frac{K}{T^2 \cdot p^2 + 2 \cdot \xi \cdot T \cdot p + 1}$
3) переходная характеристика под цифрой 3 на графике	В) $W(p) = K$
4) переходная характеристика под цифрой 4 на графике	Г) $W(p) = \frac{k}{p}$

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов проектирования системы автоматического управления

- А) анализ объекта управления
- Б) определение требований к системе
- В) синтез системы управления
- Г) выбор типа регулятора
- Д) тестирование и настройка системы

Правильный ответ: Б, А, Г, В, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. Установите правильную последовательность этапов составления дифференциального уравнения системы автоматического регулирования

- А) запись уравнения равновесия системы
- Б) запись математических моделей отдельных звеньев
- В) выражение входных и выходных величин через дифференциальные уравнения
- Г) приведение уравнения к стандартному виду
- Д) анализ порядка уравнения и его коэффициентов

Правильный ответ: Б, В, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

3. Установите правильную последовательность шагов для исследования нелинейной системы

- А) идентификация нелинейного звена
- Б) линеаризация системы
- В) построение фазовых траекторий
- Г) анализ устойчивости системы
- Д) вывод о поведении системы

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. Установите правильную последовательность шагов для анализа системы с использованием логарифмических характеристик:

- А) вывод о качестве системы
- Б) определение запасов устойчивости
- В) построение ЛАЧХ и ЛФЧХ
- Г) анализ устойчивости системы

Правильный ответ: В, Б, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Расположите этапы исследования релейной системы автоматического регулирования(САР) методом фазовых траекторий:

- А) построение фазовых траекторий
- Б) определение точек переключения
- В) анализ устойчивости системы
- Г) построение графика переходного процесса
- Д) определение параметров релейного элемента

Правильный ответ: Д, Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. Расположите этапы прохождения сигнала через цифровую систему автоматического регулирования(САР):

- А) построение фазовых траекторий
- Б) определение точек переключения
- В) анализ устойчивости системы
- Г) построение графика переходного процесса
- Д) определение параметров релейного элемента

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. Установите правильную последовательность анализа системы с использованием матричной передаточной функции:

- А) синтез регулятора и реализация системы
- Б) преобразование в передаточную функцию
- В) анализ устойчивости
- Г) построение матричной модели

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

8. Укажите последовательность действий при оценке устойчивости системы по критерию Михайлова:

- А) применить условия устойчивости критерия Михайлова к построенному годографу
 - Б) подставить вместо s значение $j\omega$ в характеристический полином
 - В) получить характеристическое уравнение системы
 - Г) записать характеристический полином
 - Д) построить на комплексной плоскости годограф Михайлова
- Правильный ответ: В, Г, Б, Д, А

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Элемент системы автоматического регулирования (САР), который формирует управляющее воздействие на объект управления на основе сравнения заданного и текущего состояния, называется _____.

Правильный ответ: регулятор

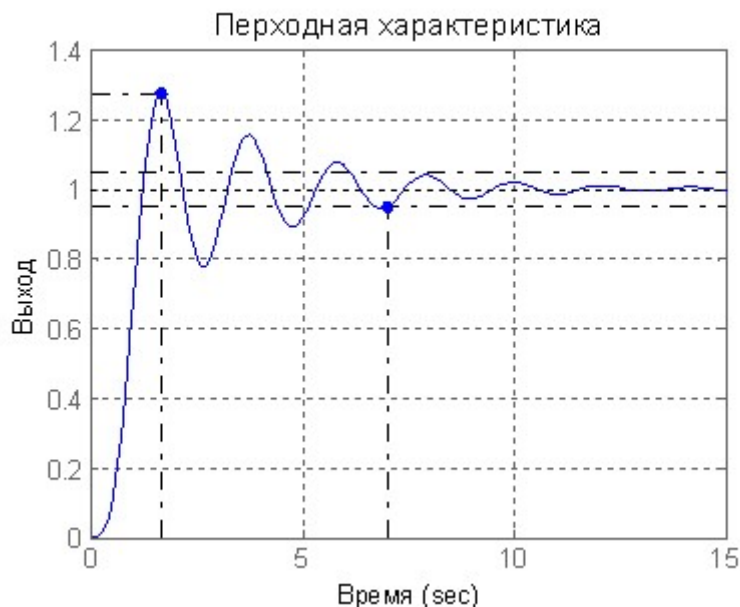
Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. Отношение выходного сигнала к входному в операторной форме, выраженное через преобразование Лапласа, называется _____ функцией.

Правильный ответ: передаточной

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

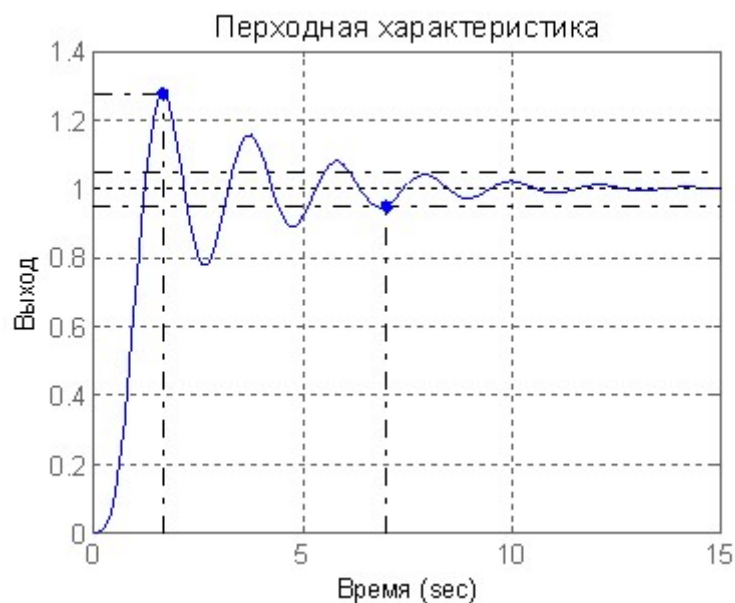
3. На рисунке представлена переходная характеристика системы управления. Время регулирования в этой системе составляет _____ секунд. В ответе указать только цифру.



Правильный ответ: 7

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. На рисунке представлена переходная характеристика системы управления. Перерегулирование в этой системе составляет ____%. В ответе указывать число, кратное 10.



Правильный ответ: 30

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Звено, которое описывается передаточной функцией $W(s) = \frac{K}{Ts+1}$, называется _____ звеном.

Правильный ответ: аperiodическим

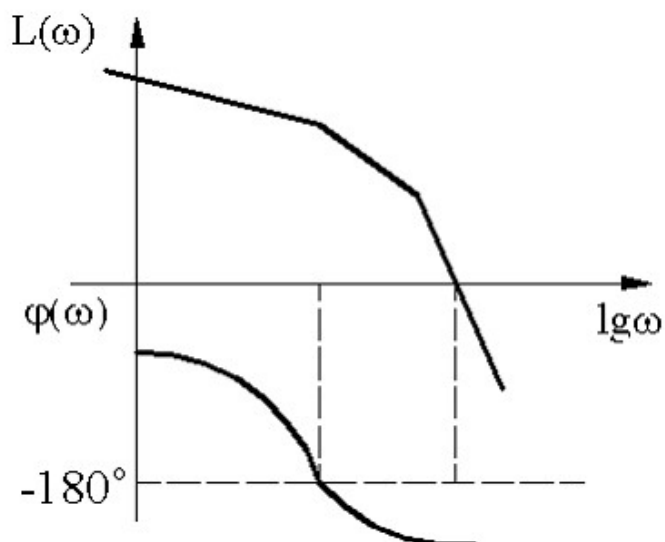
Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. _____ – частный случай управления, направленный на поддержание параметров ТП в заданных пределах или изменение их по заданному закону.

Правильный ответ: регулирование

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. На графике приведена асимптотическая логарифмическая амплитудно-фазовая частотная характеристика разомкнутой системы, замкнутая система которой является _____ астатической.



Правильный ответ: неустойчивой

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

8. _____ – это объект, который в установившемся режиме (при постоянном входном воздействии) имеет выходной сигнал, пропорциональный уровню входного воздействия.

Правильный ответ: астатический объект

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Если при отсутствии входных воздействий объект управления может как сохранять положение покоя, так и совершать некоторые незатухающие движения, то его называют _____.

Правильный ответ: нейтральным / нейтрально устойчивым / находящимся на границе устойчивости.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. Решение дифференциального уравнения позволяет определить _____ системы.

Правильный ответ: поведение / динамику / характеристики.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

3. Система, которая возвращается в равновесие после воздействия внешних возмущений, называется _____.

Правильный ответ: устойчивой системой / стабильной системой / системой с устойчивостью.

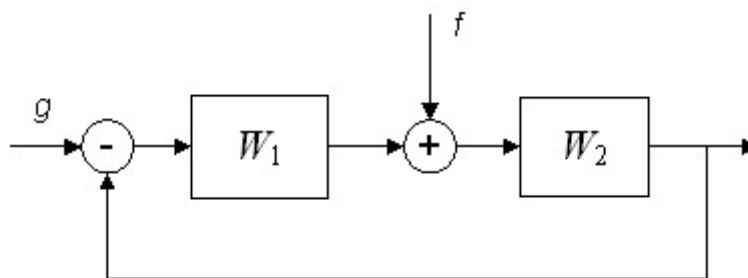
Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. По передаточной функции $W(p) = \frac{0.1p}{p^2+3p+2}$ определить, из каких типовых звеньев состоит САР.

Правильный ответ: дифференцирующего звена и апериодического звена второго порядка / передаточная функция включает дифференцирующее звено и апериодическое звено второго порядка / САР состоит из дифференцирующего звена (числитель) и апериодического звена второго порядка (знаменатель).

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Написать передаточную функцию $W(p)$ по входному возмущающему воздействию f системы, представленной на структурной схеме.



Правильный ответ: $\frac{W_2(p)}{1+W_1(p)W_2(p)} / \frac{W_2}{1+W_1W_2} / \frac{W_2(p)}{W_1(p)W_2(p)+1} / \frac{W_2}{1+W_2W_1} / W_2/(1+W_1W_2) / W_2(p)/(1+W_1(p)W_2(p))$

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. Метод _____ – это метод использования определенных интегралов по времени от функции регулируемой величины или ошибки.

Правильный ответ: интегральных критериев / интегральных оценок / интегральной оценки качества / интегральных показателей / интегральных методов анализа.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. По передаточной функции $W(p) = \frac{10}{p^2+4p+25}$ определить, из каких типовых звеньев состоит САР.

Правильный ответ: колебательное звено / колебательное звено второго порядка / колебательная передаточная функция / динамическое звено с колебаниями.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

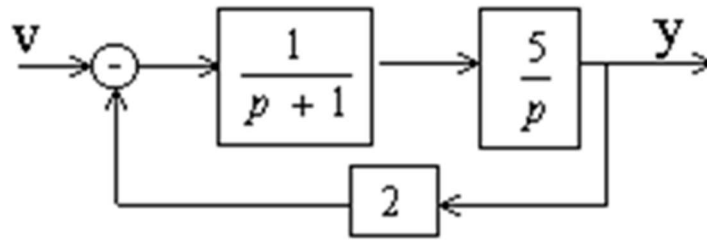
8. Передаточная функция системы определяется как отношение _____.

Правильный ответ: выхода к входу в изображениях Лапласа / выходного сигнала к входному сигналу / изображения выхода к изображению входа / отклика системы к воздействию / полинома числителя к полиному знаменателя в операторной форме.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Оценить время переходного процесса в системе, которая задана следующей структурной схемой:



Время выполнения – 45 мин

Критерии оценивания:

- определение передаточной функции системы;
- анализ характеристического уравнения;
- определение типа системы и корней;
- правильность оценки времени переходного процесса;
- точность расчётов.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

2. В помещении установлен нагреватель с передаточной функцией $W_1(p) = \frac{1}{0.5p+1}$ и датчик температуры с передаточной функцией $W_2(p) = \frac{1}{0.2p+1}$. Нагреватель управляется регулятором, который формирует управляющее воздействие на основе разницы между заданной температурой и текущей температурой в помещении. Возмущающее воздействие $f(t)$ — это изменение температуры из-за открытого окна.

Напишите передаточную функцию системы по возмущающему воздействию $f(t)$. Как изменится температура в помещении, если окно открыто на 5 минут, и температура на улице на 10°C ниже, чем в помещении?

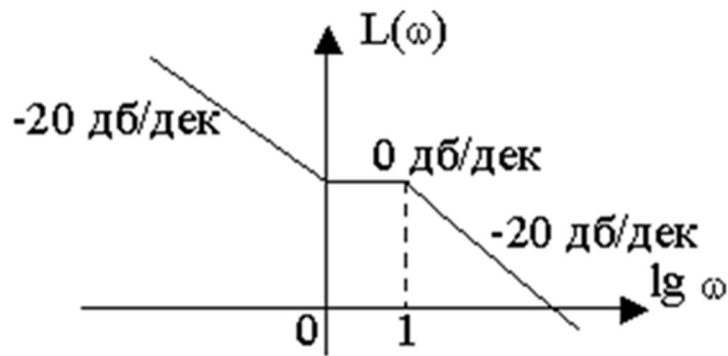
Время выполнения – 70 мин

Критерии оценивания:

- определение передаточной функции;
- математические модели возмущающего воздействия;
- правильность численного расчёта изменения температуры;
- оформление и структура решения.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

3. Найти передаточную функцию $W(p)$ по виду асимптотической ЛАЧХ, представленной на графике.



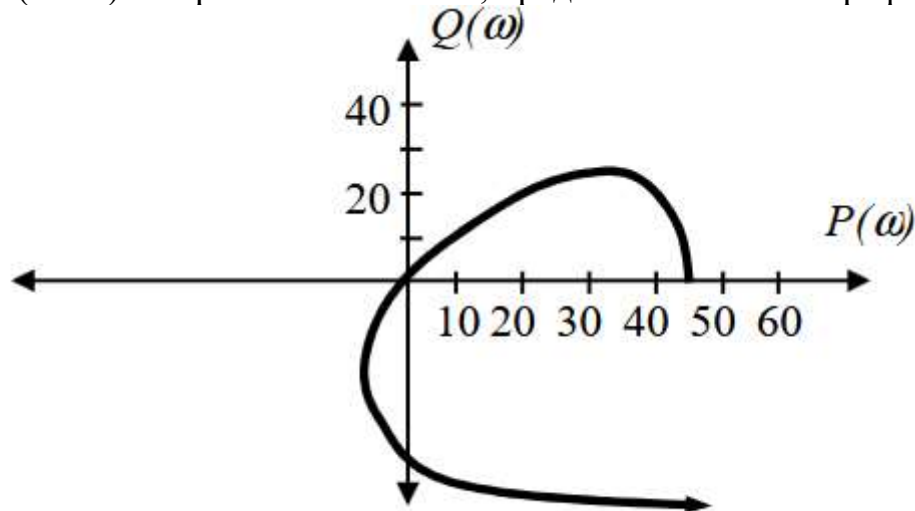
Время выполнения – 35 мин

Критерии оценивания:

- наличие обоснования выбора звеньев;
- корректность определения структуры передаточной функции;
- корректность записи передаточной функции.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

4. Определить порядок и устойчивость системы автоматического управления (САУ) по кривой Михайлова, предоставленной на графике:



Время выполнения – 40 мин

Критерии оценивания:

- корректность описания поведения кривой Михайлова;
- анализ устойчивости системы;
- определение порядка системы;

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

5. Двигатель имеет передаточную функцию $W_1(p) = \frac{10}{0.1p+1}$, а датчик скорости — $W_2(p) = \frac{1}{0.05p+1}$. Регулятор поддерживает заданную скорость двигателя. Возмущающее воздействие $f(t)$ — это изменение нагрузки на двигатель.

Напишите передаточную функцию системы по возмущающему воздействию $f(t)$. Как изменится скорость двигателя, если нагрузка увеличится на 20% в течение 2 секунд?

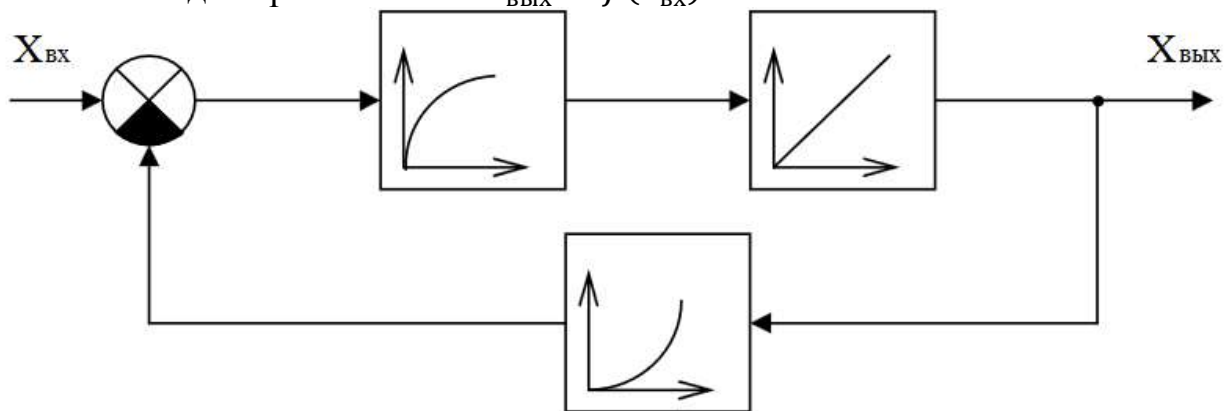
Время выполнения – 70 мин

Критерии оценивания:

- определение передаточной функции;
- математические модели возмущающего воздействия;
- правильность численного расчёта изменения скорости двигателя;
- оформление и структура решения.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

6. Определить результирующую характеристику соединения нелинейных звеньев в виде обратной связи: $x_{\text{ВЫХ}} = f(x_{\text{ВХ}})$



Время выполнения – 45 мин

Критерии оценивания:

- анализ структуры схемы;
- корректность определения математической модели;
- правильность результирующего уравнения;
- логичность и структурированность ответа.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

7. Оценить t_n для объекта, поведение которого описано передаточной функцией $W(p) = (6p + 1)/(p^2 + 4p - 5)$.

Время выполнения – 40 мин

Критерии оценивания:

– корректность итогового результата времени переходного процесса (t_n);

– логичность и структурированность ответа;

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

8. Как учитываются ограничения на управляющие воздействия и состояния системы при синтезе оптимального управления в статическом режиме? Приведите примеры.

Время выполнения – 40 мин

Критерии оценивания:

- правильность понимания и формулировки ограничений;
- описание методов учета ограничений (не менее 3 шт);
- корректность приведенных примеров;
- логичность и структурированность ответа.

Компетенции (индикаторы): ПК-01 (ПК-01.1, ПК-01.2, ПК-01.3)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Классические регуляторы систем автоматического управления» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий



Н.Н. Ветрова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов