

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория автоматического управления энергомашинами»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Передаточная функция статического звена первого порядка имеет вид:

А) $W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 1}$;

Б) $W(p) = \frac{k}{Tp^2 + 1}$;

В) $W(p) = \frac{k}{Tp - 1}$;

Г) $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Передаточная функция статического колебательного звена второго порядка имеет вид:

А) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p + 1}$;

Б) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p^2 + 1}$;

В) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p + T_2 p + 1}$;

Г) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p - 1}$;

Д) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 - T_2 p + 1}$;

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Передаточная функция идеального интегрирующего звена имеет вид:

А) $W(p) = \frac{p}{k}$;

Б) $W(p) = \frac{k}{p}$;

В) $W(p) = \frac{k}{p^2}$;

Г) $W(p) = \frac{k}{p+1}$

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Выберите все правильные варианты ответов

4. Перечислите типовые звенья линейных систем автоматического управления:

А) Статическое звено первого порядка;

Б) Статическое звено первого порядка;

В) Статическое колебательное звено второго порядка;

Г) Идеальное интегрирующее звено;

Д) Идеальное дифференцирующее звено;

Е) Звено с постоянным запаздыванием.

Ж) Интегрирующее устойчивое звено

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

5. Из приведенных ниже выражений выбрать передаточные функции неустойчивых звеньев:

А) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p - 1}$;

Б) $W(p) = \frac{k}{-T_1^2 p^2 + T_2 p + 1}$

В) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 - T_2 p + 1}$;

Г) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p + 1}$;

Д) $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$;

Е) $W(p) = \frac{k}{Tp - 1}$

Правильный ответ: А, Б, В, Е.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между видом передаточной функции и названием типового звена.

1) $W(p) = \frac{k}{p}$

А) идеальное дифференцирующее звено

2) $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$

Б) идеальное интегрирующее звено

3) $W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p + 1}$

В) статическое звено первого порядка

4) $W(p) = k$

Г) статическое колебательное звено второго порядка

5) $W(p) = kp$

Д) статическое идеальное звено

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	В	Г	Д	А

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Установите соответствие между математическим выражением и названием характеристик звеньев.

1) Фазовая частотная характеристика статического звена первого порядка

А) $k \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right)$

2) Амплитудно-фазовая частотная характеристика статического звена первого порядка

Б) $\frac{k}{T} e^{-\frac{t}{T}}$

3) Переходная характеристика статического звена первого порядка

В) $\frac{k}{\sqrt{1 + T^2 \omega^2}}$

4) Весовая характеристика статического звена первого порядка

Г) $-\arctg T \omega$

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Установите соответствие между математическим выражением и названием характеристик звеньев.

1) Амплитудная частотная характеристика статического колебательного звена второго порядка

А) $\frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p + 1}$

2) Передаточная функция статического колебательного звена второго порядка

Б) $-\text{arctg} \frac{T_2 \omega}{1 - T_1^2 \omega^2}$

3) Переходная характеристика статического колебательного звена второго порядка

В) $\frac{k}{\sqrt{(1 - T_1^2 \omega^2) + T_2^2 \omega^2}}$

4) Фазовая частотная характеристика статического колебательного звена второго порядка

Г) $k \left[1 - \frac{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{\beta} e^{\alpha t} \sin \left(\beta t + \text{arctg} \frac{\beta}{\alpha} \right) \right]$

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

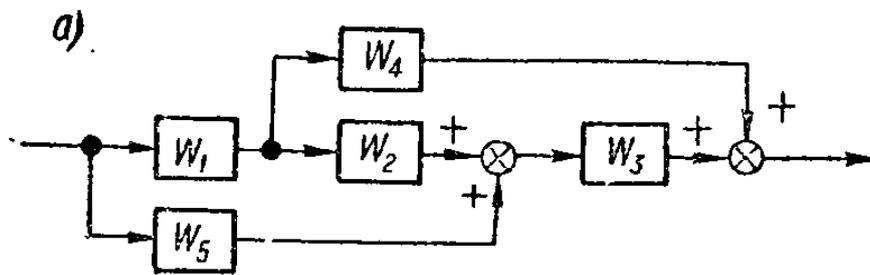
Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

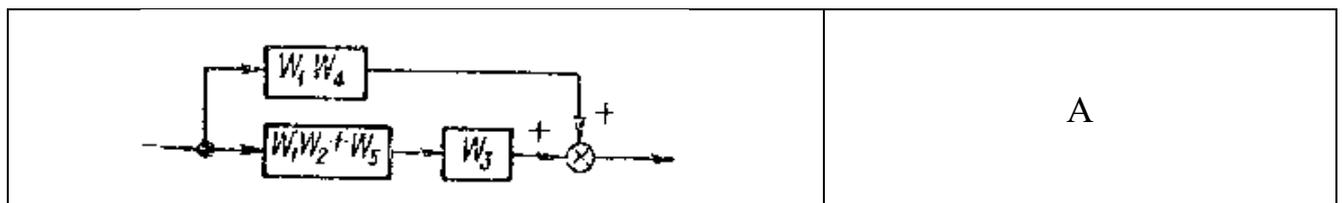
Установите правильную последовательность.

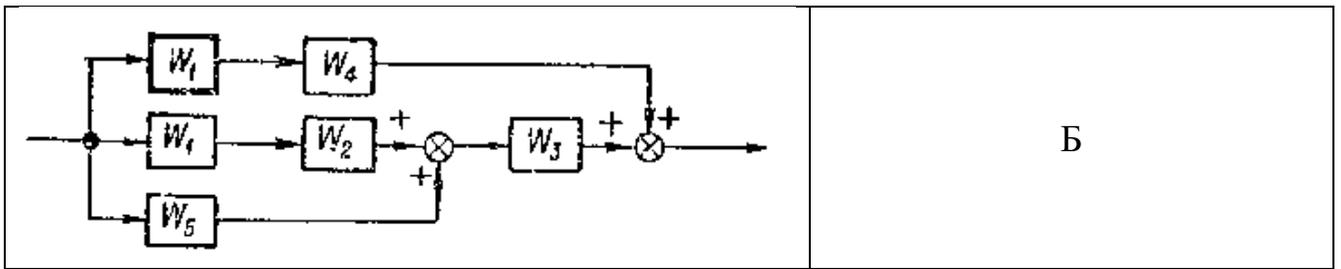
Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Укажите правильный порядок преобразования структурной схемы многоконтурной системы автоматического управления в эквивалентную одноконтурную методом структурных преобразований:



Исходная схема

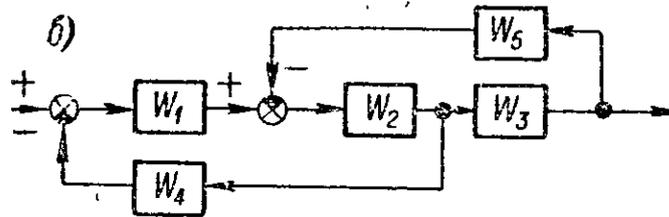




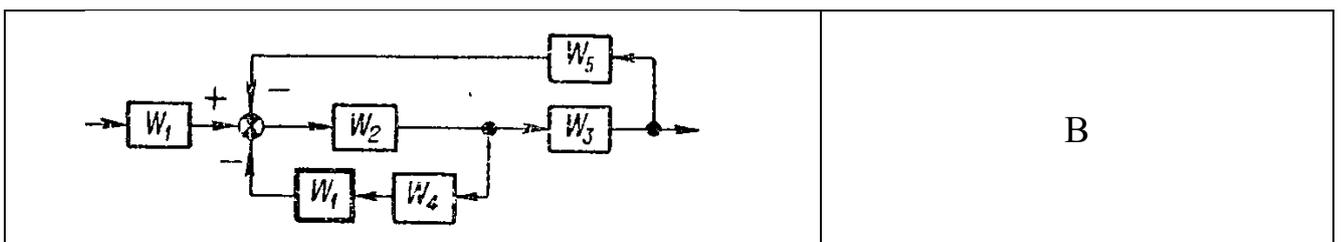
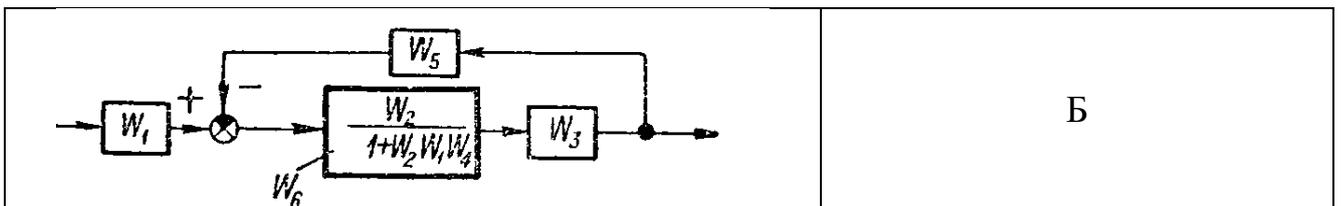
Правильный ответ: Б, А, В.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Укажите правильный порядок преобразования структурной схемы многоконтурной системы автоматического управления в эквивалентную одноконтурную методом структурных преобразований:



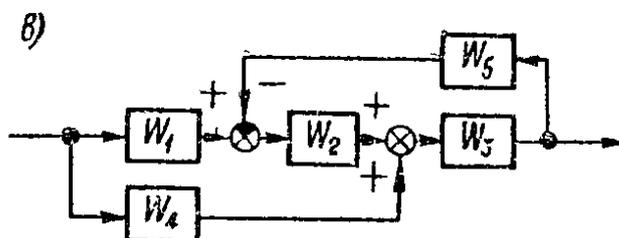
Исходная схема



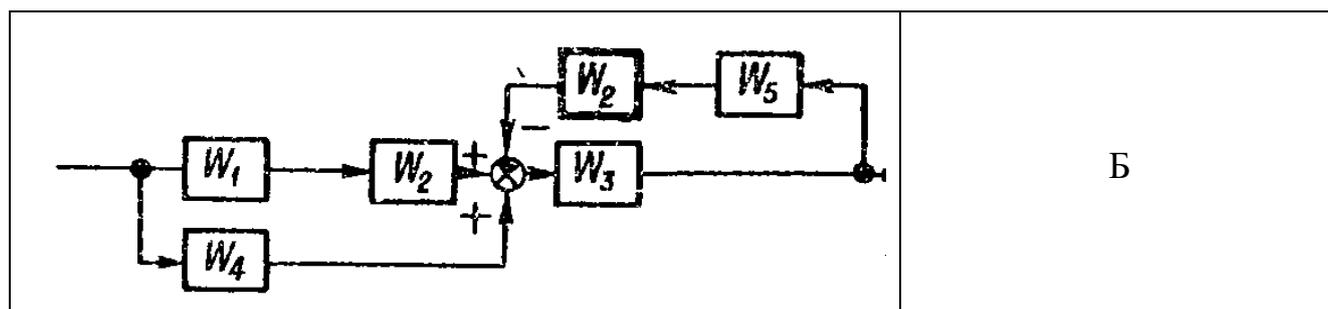
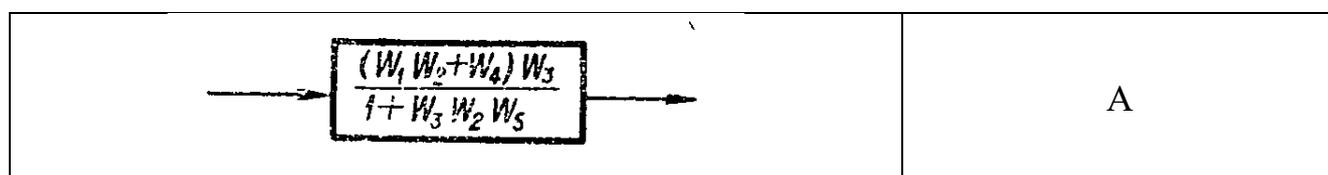
Правильный ответ: В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Укажите правильный порядок преобразования структурной схемы многоконтурной системы автоматического управления в эквивалентную одноконтурную методом структурных преобразований:



Исходная схема



Правильный ответ: Б, А.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Система устойчива, если её выходная величина остаётся ограниченной в условиях действия на систему _____ по величине возмущений.

Правильный ответ: ограниченных.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Для устойчивой системы в соответствии с критерием Рауса-Гурвица необходимо и достаточно, чтобы определитель Гурвица и все его диагональные миноры были _____ нуля.

Правильный ответ: больше.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Условием устойчивости по критерию Рауса-Гурвица для систем первого и второго порядка является _____ коэффициентов характеристического уравнения.

Правильный ответ: положительность.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

4. Критерий Михайлова является _____ критерием устойчивости.

Правильный ответ: частотным.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

5. Система устойчива, если годограф $D(j\omega)$ при изменении величины ω от 0 до ∞ начинаясь на действительной положительной полуоси, огибает против хода часовой стрелки начало координат, проходя последовательно n квадрантов, где n – _____ системы.

Правильный ответ: порядок.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

6. Критерий Найквиста является _____ критерием устойчивости.

Правильный ответ: частотным.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

7. Передаточная функция цепочки последовательно соединенных звеньев равна _____ передаточных функций звеньев.

Правильный ответ: произведению

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

8. Передаточная функция группы параллельно соединенных звеньев равна _____ передаточных функций отдельных звеньев.

Правильный ответ: сумме.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

9. Критерий Рауса-Гурвица является _____ критерием устойчивости.

Правильный ответ: алгебраическим.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Переходной процесс $x_{п}(t)$ представляет собой сумму составляющих, число которых определяется _____.

Правильный ответ: числом корней характеристического уравнения/ порядком уравнения системы.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Общим условием затухания всех составляющих, а значит, и всего переходного процесса в целом, является отрицательность действительных частей всех корней характеристического уравнения системы, т. е. всех _____ передаточной функции системы.

Правильный ответ: полюсов/ нулей знаменателя.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Условием устойчивости системы является расположение всех _____ в левой комплексной полуплоскости.

Правильный ответ: корней характеристического уравнения/ полюсов передаточной функции системы.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

4. Динамической характеристикой системы, описывающей основные поведенческие свойства, является _____ передаточной функции системы.

Правильный ответ: характеристический полином/ знаменатель.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. Выполнить проверку на устойчивость системы автоматического управления, состоящей из двух последовательно соединённых звеньев с передаточными функциями $W_1(p) = \frac{1}{2p+1}$ и $W_2(p) = \frac{1}{p+1}$, используя критерий Рауса-Гурвица.

Привести расширенное решение.

Время выполнения 25 минут.

Ожидаемый результат:

А) Находим передаточную функцию САУ, состоящей из последовательного соединения звеньев:

$$W(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) = \frac{1}{2p+1} \cdot \frac{1}{p+1} = \frac{1}{2p^2 + 3p + 1}.$$

Б) Запишем характеристическое уравнение для полученной передаточной функции:

$$2p^2 + 3p + 1 = 0.$$

В) Применим алгебраический критерий Рауса-Гурвица для определения устойчивости системы. Для САУ второго порядка, в соответствии с критерием

Рауса-Гурвица, необходимым и достаточным условием устойчивости является положительность всех коэффициентов характеристического уравнения. В данном случае все коэффициенты положительны. Система устойчива.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

2. Выполнить проверку на устойчивость системы автоматического управления, состоящей из двух параллельно соединённых звеньев с передаточными функциями

$$W_1(p) = \frac{1}{2p+1} \text{ и } W_2(p) = \frac{1}{p+1}, \text{ используя критерий Рауса-Гурвица.}$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения 25 минут.

Ожидаемый результат:

А) Находим передаточную функцию САУ, состоящей из параллельного соединения звеньев:

$$W(p) = W_1(p) + W_2(p) = \frac{1}{2p+1} + \frac{1}{p+1} = \frac{3p+2}{2p^2+3p+1}.$$

Б) Запишем характеристическое уравнение для полученной передаточной функции:

$$2p^2 + 3p + 1 = 0.$$

В) Применим алгебраический критерий Рауса-Гурвица для определения устойчивости системы. Для САУ второго порядка, в соответствии с критерием Рауса-Гурвица, необходимым и достаточным условием устойчивости является положительность всех коэффициентов характеристического уравнения. В данном случае все коэффициенты характеристического уравнения положительны. Система устойчива.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

3. Выполнить проверку на устойчивость замкнутой системы автоматического управления, если передаточная функция разомкнутой системы имеет вид

$$W(p) = \frac{1}{2p^2 + 4p + 1}, \text{ используя критерий Рауса-Гурвица.}$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения 25 минут.

Ожидаемый результат:

А) Находим передаточную функцию замкнутой САУ:

$$W_3(p) = \frac{W(p)}{1+W(p)} = \frac{\frac{1}{2p^2+4p+1}}{1+\frac{1}{2p^2+4p+1}} = \frac{0,5}{p^2+2p+1}.$$

Б) Запишем характеристическое уравнение для полученной передаточной функции:

$$p^2 + 2p + 1 = 0.$$

В) Применим алгебраический критерий Рауса-Гурвица для определения устойчивости системы. Для САУ второго порядка, в соответствии с критерием Рауса-Гурвица, необходимым и достаточным условием устойчивости является положительность всех коэффициентов характеристического уравнения. В данном случае все коэффициенты положительны. Система устойчива.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Теория автоматического управления энергомашинами» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

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)