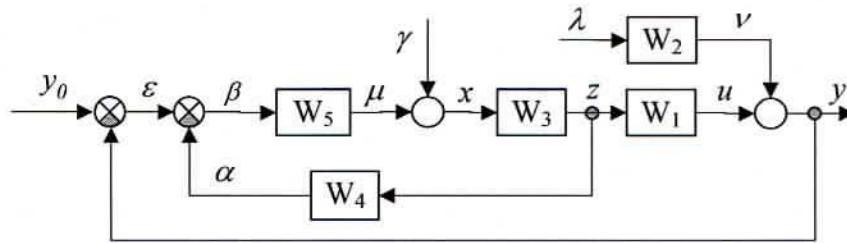


## Конкурсные задания

Все задачи, входящие в конкурсные задания, используют схему системы



Её компоненты обладают свойствами типовых звеньев:

$$W_1(s) = 3/(4s+1); \quad W_2(s) = -0,7/(5s+1); \quad W_3(s) = 1/(2s+1); \\ W_4(s) = k_4; \quad W_5(s) = k_5/s.$$

### Задача №1 (10 баллов)

Найти эквивалентную передаточную функцию системы по каналу  $\gamma \rightarrow \varepsilon$  при следующих значениях параметров  $k_4 = 0.5$  и  $k_5 = 0.1$ .

### Задача №2

Описать матричную модель системы, связывающую скалярные переменные  $\gamma$  и  $\varepsilon$ , в форме, характерной для метода пространства состояний. Числовые параметры соответствуют задаче № 1. Решение одним способом оценивается в 5 баллов. Каждый следующий способ добавляет 3 балла.

### Задача №3

Проверить систему на устойчивость всеми известными Вам критериями (оценка зависит от количества использованных критериев). Исходные условия соответствуют задаче № 1. Решение задачи с применением одного критерия оценивается в 5 баллов, каждый дополнительный критерий добавляет 3 балла.

### Задача №4 (10 баллов)

Проверить возможность вывода системы на границы колебательной и апериодической устойчивости за счёт изменения свободной переменной  $k_5$  при  $k_4 = 0.5$ .

### Задача №5 (10 баллов)

Оценить запас устойчивости системы по амплитуде и фазе для условий, соответствующих задаче №1.

### Задача №6 (10 баллов)

Проверить систему на наличие статизма ошибки управления  $\varepsilon$  при действии внешнего ступенчатого возмущения  $\lambda = [1(t)]$ . Привести необходимые доказательства. В случае отсутствия статизма определить порядок астатизма, а при наличии – значение статической ошибки.

### Задача №7 (15 баллов)

Найти границу области устойчивости системы, считая параметры  $k_4$  и  $k_5$  свободными переменными

### Задача №8 (15 баллов)

Доказать возможность достижения запаса устойчивости системы, представленного требованиями к значениям степени устойчивости  $\eta \geq 0.2$  и к степени затухания процесса  $\psi \geq 0.75$ .

### Задача №9 (15 баллов)

Предложите изменения в системе, связанные с реализацией принципа управления «по возмущению», направленные на повышение динамической точности при нулевой статической ошибке ( $\varepsilon \rightarrow 0$  при  $t \rightarrow \infty$ ) в условиях действия возмущения  $\gamma$ . Изобразите предложенный вариант схемы и приведите доказательства, лежащие в основе решения.