

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ац}}(s) = \frac{1.5}{s+1},$$

$$W_{\text{іа}}(s) = \frac{1}{2 \cdot s + 1},$$

$$W_{\text{діа}} = k_d.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{нє}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліду	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення k_{δ} на 30. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\delta} = k_{\text{нò}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{нò}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}0}$	$\varepsilon_{\tilde{n}e}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{âêê}}(s) = \frac{1.4}{1.1 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.9 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 35. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\delta}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\varepsilon}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{âê}}(s) = \frac{1.3}{1.2 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.8 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-дінамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 40. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити $t_{\text{п}}$, σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити $t_{\text{п}}$, σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №4

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{âââ}}(s) = \frac{1.3}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.2 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 45. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №5

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.4}{1.3 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.7 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 50. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}0}$	$\varepsilon_{\tilde{n}e}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №6

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{âââ}}(s) = \frac{1.5}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.6 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 47. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\delta}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\varepsilon}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №7

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.4}{1.5 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.5 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 43. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №8

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.3}{1.6 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 38. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}0}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №9

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.2}{1.7 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.3 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 33. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №10

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.1}{1.8 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.2 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-дінамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 36. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\bar{n}\delta}$	$\varepsilon_{\bar{n}\hat{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №11

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1}{1.9 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.1 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 41. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\delta}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\varepsilon}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №12

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.5}{1.7 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.6 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\delta}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення k_{δ} на 46. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\delta} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити $t_{\text{п}}$, σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\delta}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\hat{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити $t_{\text{п}}$, σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №13

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.4}{1.6 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.5 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}} .$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 49. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}0}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №14

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.3}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\text{ð}}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення $k_{\text{ð}}$ на 39. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\text{ð}} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{гб}}}$. Визначити $t_{\text{п}}$, σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	$t_{\tilde{n}}$, сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити $t_{\text{п}}$, σ .

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №15

1. Переписати в зошит передаточні функції виконавчого пристрою, об'єкту управління та регулятора:

$$W_{\text{ââ}}(s) = \frac{1.2}{1.3 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{îâ}}(s) = \frac{1}{1.4 \cdot s + 1}$$

$$W_{\text{ðââ}} = k_{\delta}.$$

2. В робочому зошиті побудувати структурно-динамічну схему.

3. На комп'ютері за допомогою програми VisSim отримати часові характеристики (ОПФ).

4. За результатами моделювання роботи системи отримати значення показників якості та занести їх до табл. 1.

5. Замінити вхідний сигнал системи з одиничного ступінчатого на такий, що лінійно змінюється та отримати значення $\varepsilon_{\text{ñê}}$, яке занести до табл. 1 в колонку статичних показників якості.

Таблиця 1

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{e}}$	t_{II} , сек	σ , %	
	$k_{\delta} = 1$					

6. Замінити значення k_{δ} на 32. Для цього значення отримати показники якості та занести їх до табл. 1 (дослід №2) для одиничного ступінчатого сигналу та такого, що лінійно змінюється.

7. Експериментальним шляхом підібрати таке значення $k_{\delta} = k_{\text{ñð}}$, при якому $\sigma = 20\%$. Результати занести до табл. 1 (дослід №3).

8. Для $k_{\text{ñð}}$ ОПФ записати в зошиті у вигляді табл. 2:

Таблиця 2

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити прямі показники якості.

9. Зробити висновки про вплив параметрів регулятора на якість САУ.

10. Побудувати в зошитах структурно-динамічну схему САУ, що використовує інтегральний закон регулювання (схема на дошці).
11. Розрахувати еквівалентну передаточну функцію з параметром k_{δ} .
12. В параметричному виді визначити стійкість САУ за критерієм Гурвіца.
13. Знайти максимальне значення k_{δ} при якому система знаходиться на межі стійкості. Результат занести до зошита.
14. На комп'ютері за допомогою програми VisSim побудувати структурно-динамічну схему та отримати ОПФ з k_{δ} значно менше $k_{\delta_{\text{ед}}}$. Визначити t_{Π} , σ та занести їх до табл. 3.

Таблиця 3

№ досліджу	Параметри регулятора	Показники якості				Показники стійкості (корні характеристичного рівняння)
		Статичні,		Динамічні		
		$\varepsilon_{\tilde{n}\delta}$	$\varepsilon_{\tilde{n}\varepsilon}$	t_{Π} , сек	σ , %	

15. Підібрати k_{δ} таким чином, щоб $\sigma = 20\%$ та отримані значення ОПФ записати у зошиті у вигляді табл. 4:

Таблиця 4

t, c	0												
h(t)	0												

та графіку (на розвороті зошиту), на якому визначити t_{Π} , σ .