

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МАШИН»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
З НАПРЯМУ
6.070106 «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»
(У ТОМУ ЧИСЛІ СКОРОЧЕНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ).

КРЕМЕНЧУК 2011

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматизації машин» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.070106 «Автомобільний транспорт» (у тому числі скорочений термін навчання).

Укладач доц., к.т.н. О. В. Павленко

Рецензент доц., к.т.н. О. І. Шевченко

Кафедра автомобілів та тракторів.

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від “___” _____ 2011 року

Заступник голови методичної ради _____ доц. С. А. Сергієнко

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій та самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	5
2 Перелік тем і питань для самостійного опрацювання.....	7
3 Питання до модульного контролю.....	13
4 Тестові завдання.....	24
Список літератури.....	32

ВСТУП

Мета самостійної роботи – поглиблене вивчення студентами основ теорії автоматичного керування, характеристик, що дозволяють аналізувати властивості автоматичних систем як у статиці, так і у динаміці, методів їх отримання, розуміння принципів роботи автоматичних систем, конструкцій автоматичних систем автомобіля; а також формування у студентів навичок самостійної роботи з літературою.

Види самостійної роботи – самостійна робота студента з літературою та періодичними виданнями.

Самостійна робота студентів забезпечується:

- 1) підручниками;
- 2) періодичними виданнями.

Методичні вказівки містять питання, які студенти самостійно опрацьовують, та посилання на відповідний розділ у літературі зі списку використаних джерел.

У методичних вказівках розміщено питання модульного контролю. Також розміщені тестові завдання. Наявність питань модульного контролю та заліку полегшує самопідготовку студента.

Консультації викладача проводяться згідно з графіком, узгодженим кафедрою.

1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Тема	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС	Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС
1	2	3	4	5	6
1	Загальні відомості про автоматизоване виробництво	2	1	0,5	1
2	Автоматизація керування рухом автомобілів на дорозі	2	2	0,5	2
3	Автоматичне керування гальмовими силами на колесах автомобіля	2	2	0,5	2
4	Автоматичне керування паливоподаванням бензинових двигунів	2	2	0,5	2
5	Автоматичне керування ходовими системами автомобіля	2	2	0,5	3
6	Основні поняття про системи автоматичного керування	2	2	0,5	3
7	Загальносистемні елементи та пристрої автоматичних систем	2	2	0,5	3
8	Типові динамічні ланки лінійних САР	2	2	0,5	3
9	Характеристики ланок та автоматичних систем	2	2	-	2
10	Рівняння динаміки елементів автоматичних систем	2	2	0,5	3

1	2	3	4	5	6
11	Передавальні функції систем автоматичного регулювання	1	2	0,5	3
12	Стійкість систем автоматичного регулювання	2	3	1	3
13	Якість процесів регулювання автоматичних систем	2	3	1	3
14	Методи підвищення точності роботи автоматичних систем	1	2	0,5	3
15	Дослідження нелінійних автоматичних систем	2	3	0,5	3
16	Усього	28	32	8	39

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Тема № 1. Основні поняття та визначення

1. Об'єкт, що регулюється, та автоматичний регулятор.
2. Принципи автоматичного регулювання.
3. Види зворотного зв'язку.

Питання для самоперевірки

1. Що називається об'єктом регулювання?
2. Дайте визначення принципу автоматичного регулювання за відхиленням.
3. Дайте визначення принципу автоматичного регулювання за збуренням.
4. Дайте визначення видів зворотного зв'язку.

Література: [1, с. 11 – 18], [2, с. 8 – 9].

Тема № 2. Характеристики ланок та автоматичних систем

1. Усталений та перехідний режими роботи автоматичної системи.
2. Статична характеристика систем та елементів.
3. Часові характеристики систем та елементів.
4. Частотні характеристики систем та елементів.
5. Логарифмічні характеристики.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть ознаки усталеного режиму роботи автоматичної системи.
2. Дайте визначення перехідного процесу.
3. Дайте визначення перехідної та вагової функцій.
4. Дайте визначення логарифмічної характеристики.

Література: [1, с. 47 – 49, с. 61 – 68], [2, с. 24 – 37].

Тема № 3. Рівняння динаміки елементів автоматичних систем

1. Узагальнене рівняння динаміки об'єкта регулювання.
2. Перетворення Лапласа.
3. Передавальна функція.

Питання для самоперевірки

1. Дайте формулювання узагальненого рівняння динаміки для поступального руху та обертального руху.
2. Напишіть вирази для сил, які залежать від координати та швидкості переміщення.
3. Дайте визначення сили тертя ковзання.
4. Дайте визначення передавальної функції.
5. Запишіть загальний вигляд лінійного диференціального рівняння другого порядку для вільних коливань у зображеннях у символічному вигляді.

Література: [1, с. 52 – 57], [3, с. 273 – 276, 323 – 326].

Тема № 4. Передавальні функції систем автоматичного регулювання

1. Характеристичне рівняння автоматичної системи.
2. Астатизм. Порядок астатизму.

Питання для самоперевірки

1. Який процес описує характеристичне рівняння?
2. Чим відрізняється астатична ланка від статичної?

Література: [1, с. 11 – 14, с. 68 – 71], [2, с. 27 – 31, с. 81 – 87].

Тема № 5. Типові динамічні ланки лінійних САР

1. Математичні моделі лінійних динамічних ланок.
3. Періодична динамічна ланка першого порядку.
4. Коливальна динамічна ланка.

Питання для самоперевірки

1. Відобразіть загальний вигляд статичної характеристики та характеристики перехідного процесу періодичної динамічної ланки першого порядку.

2. Відобразіть загальний вигляд характеристики перехідного процесу коливальної динамічної ланки.

Література: [1, с. 75 – 83].

Тема № 6. Загальносистемні елементи та пристрої автоматичних систем

1. Вимірювальні перетворювачі автоматичних систем.
2. Підсилювальні елементи.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть найбільш розповсюджені фізичні принципи дії вимірювальних перетворювачів.
2. Які типи підсилювачів використовують на автомобілі?

Література: [1, с. 24 – 44].

Тема № 7. Стійкість систем автоматичного регулювання

1. Поняття стійкості лінійних автоматичних систем.
2. Математична оцінка стійкості САР.

Питання для самоперевірки

1. Сформулюйте визначення стійкості.
2. Яким чином можна оцінити стійкість?
3. Сформулюйте інтегральний критерій стійкості.

Література: [1, с. 86 – 93], [2, с. 87 – 89].

Тема № 8. Якість процесів регулювання автоматичних систем

1. Умови збіжності перехідних процесів.
2. Показники якості лінійних АС.
3. Визначення якості САР за перехідною функцією.
4. Швидкодія і динамічна точність автоматичних систем.

Питання для самоперевірки

1. За яких умов перехідні процеси будуть затухаючими?
2. Перерахуйте основні показники якості.
3. Як визначається швидкодія та динамічна точність автоматичних систем?

Література: [1, с. 93 – 106], [2, с. 99 – 102].

Тема № 9. Дослідження нелінійних автоматичних систем

1. Основні види нелінійностей.

2. Особливості поведінки нелінійних систем.
3. Дослідження поведінки нелінійних систем методом фазових траєкторій.
4. Характеристики фазових портретів.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть приклади нелінійних статичних характеристик.
2. Опишіть фізичне явище автоколивань.
3. За яких умов у системі можуть виникнути автоколивання?
4. Чим відрізняються стійкі автоколивання від нестійких ?
5. Що таке фазова площина ?
6. Поясніть метод побудови фазової кривої методом ізоклін.
7. Що відображають особливі точки?

Література: [1, с. 124 – 143], [2, с. 102 – 106].

Тема № 10. Методи підвищення точності роботи автоматичних систем

1. Послідовні коригуючі пристрої.
2. Паралельні коригуючі пристрої.
3. Коригуючі пристрої у вигляді зворотного зв'язку.

Питання для самоперевірки

1. Як визначається точність автоматичного регулювання?
2. Перерахуйте способи підвищення точності автоматичного регулювання?
3. Які пристрої використовують для підвищення точності автоматичного регулювання?

Література: [1, с. 106 – 124].

Тема № 11. Синтез систем автоматичного регулювання

1. Синтез САР за стійкістю.
2. Визначення параметрів автоматичного регулювальника за допомогою інтегральних критеріїв якості.
3. Визначення параметрів автоматичного регулювальника при заданому перехідному процесі.

Питання для самоперевірки

1. Як використовуються показники стійкості при синтезі САР?
2. Як досягти необхідних показників якості САР, що синтезується?

Література: [1, с. 143 – 151], [2, с. 144 – 163].

Тема № 12. Теоретичні основи електронного керування двигуном

1. Вимоги до токсичності відпрацьованих газів та показників автомобіля.
2. Робота в режимі замкнутого циклу.
3. Робота в режимі розімкнутого циклу.
4. Робота системи регулювання кута випередження запалювання в режимі замкнутого циклу.

Питання для самоперевірки

1. Що стало вирішальним поштовхом у розвитку систем керування двигуном?
2. Які системи двигуна працюють у режимі замкнутого циклу?
3. За допомогою якого елемента здійснено зворотний зв'язок у системі електронного керування паливоподаванням бензинового двигуна?
4. За допомогою якого елемента здійснено зворотний зв'язок у системі електронного керування кутом випередження запалювання бензинового двигуна?
5. Коли починає працювати зворотний зв'язок у системі електронного керування паливоподаванням бензинового двигуна?
6. Які дані повинен отримати електронний блок керування про роботу двигуна для керування паливоподачею бензинового двигуна?
7. Які дані повинен отримати електронний блок керування про роботу двигуна для керування кутом випередження запалювання бензинового двигуна?
8. Від яких чинників залежить коефіцієнт очистки трикомпонентного каталітичного нейтралізатора?

Література: [7, с. 472 – 500].

Тема № 13. Автоматичне керування паливоподаванням бензинових двигунів

1. Задачі, що розв'язуються за допомогою автоматичних систем керування паливоподаванням бензину.
2. Система керування двигуном ВАЗ 2111. Принцип дії.
3. Система паливоподавання.
4. Система запалювання.
5. Система кондиціонування повітря.
6. Система охолодження.
7. Система вентиляції картера.
8. Регулятор холостого ходу.

Питання для самоперевірки

1. Які задачі розв'язують системи впорскування бензину ?
2. Опишіть принцип дії λ - зонда ?
3. Опишіть конструктивне виконання системи керування двигуном ВАЗ 2111?
4. Як працює регулятор холостого ходу?

Література: [6, с. 145 – 152], [5, с. 3 – 27].

Тема № 14. Автоматичне керування гальмовими силами на колесах автомобіля

1. Зчіпні властивості колеса автомобіля з поверхнею дороги.
2. Автоматичні регулятори гальмівних сил.
3. Принцип дії АБС.

Питання для самоперевірки

1. Як пов'язані між собою коефіцієнт проковзування і зчіпні властивості колеса з дорогою?
2. Викладіть ідею регулювання гальмових сил за допомогою АБС?

Література: [1, с. 233 – 248].

Тема № 15. Автоматичне керування ходовими системами автомобіля.

1. Оціночні показники якості підвіски автомобіля.

2. Задачі, що розв'язуються за допомогою автоматизації підвіски.
3. Рівняння динаміки двомасової моделі підвіски.
4. Автоматичне керування опором амортизаторів.

Питання для самоперевірки

1. З яких елементів складається підвіска автомобіля?
2. Напишіть загальний вигляд рівняння динаміки для підресорної маси автомобіля.
3. Яким чином регулюються перехідні процеси в підвісці?

Література: [1, с. 271 – 276].

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

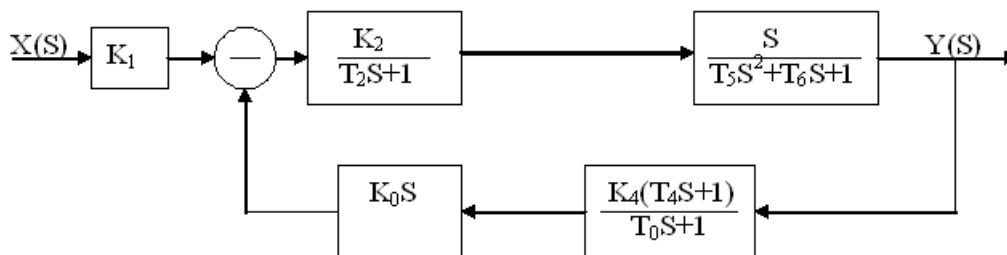
Модуль 1

1. Визначити типові сигнали, які використовуються для дослідження властивостей автоматичних систем.
2. Основні поняття: автоматичне регулювання та керування, об'єкт регулювання, регульована величина, види автоматичних систем.
3. Визначити загальні властивості автоматичних систем.
4. Принципи автоматичного регулювання.
5. Проаналізувати статичні характеристики елементів автоматичних систем.
6. Визначити динамічні характеристики елементів автоматичних систем.
7. Принципові та функціональні схеми автоматичних систем.
8. Визначити призначення принципів схем автоматичних систем, навести приклади.
9. Передавальна функція та перетворення Лапласа.
10. Види зворотнього зв'язку.
11. Дати визначення регульованої величини та об'єкту регулювання і навести приклади.
12. Поняття перехідних процесів.
13. Види перехідних процесів лінійних систем.
14. Автоматичні пристрої керування транспортним засобом.
15. Передавальна функція та перетворення Лапласа.
16. Коливальна динамічна ланка та її характеристика.
17. Аперіодична динамічна ланка першого порядку.
18. Передавальна функція та перетворення Лапласа.
19. Ідеальна інтегруюча ланка та її характеристика.
20. Передавальна функція та перетворення Лапласа.
21. Описати можливі реакції лінійної автоматичної системи на типові вхідні впливи.
22. Визначити передавальну функцію та методи її отримання.

23. Ідеальна диференціююча ланка та її характеристика.
24. Пропорційна ланка САР та її характеристики.
25. Типові сигнали для дослідження характеристик ланок та систем.
26. Визначити принципи, що лежать в основі дії регулятора гальмових сил вантажного автомобіля.
27. Передавальна функція та перетворення Лапласа.
28. Переваги та недоліки систем впорскування бензину.
29. Визначення вагової функції, її фізична сутність.
30. Пояснити основний принцип дії АБС автомобіля.
31. Проаналізувати задачі, що розв'язуються за допомогою систем впорскування бензину.

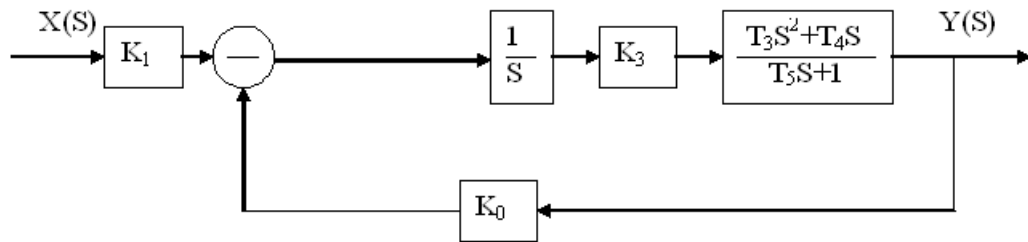
Модуль 2

1. Проаналізувати використання послідовних коригуючих ланок в автоматичних системах.
2. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=0,25$	$K_1=0,87$	$K_2=0,4$	$K_4=1,15$	
$T_0=0,01$	$T_2=0,05$	$T_4=0,04$	$T_5=0,3$	$T_6=4,3$

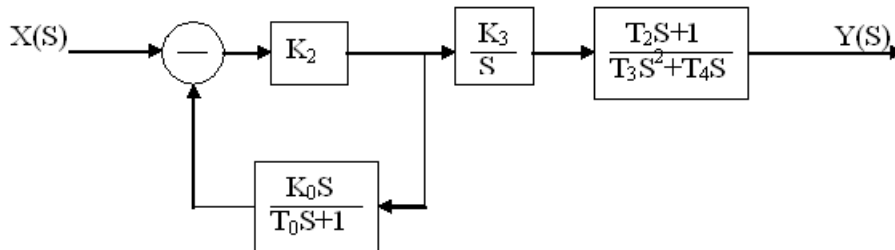
3. Проаналізувати послідовні коригуючі пристрої, що використовуються для поліпшення динамічних властивостей автоматичних систем.
4. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=0,775$	$K_1=1000$	$K_3=540$
$T_3=0,5$	$T_4=3$	$T_5=0,1$

5. Види перехідних процесів.

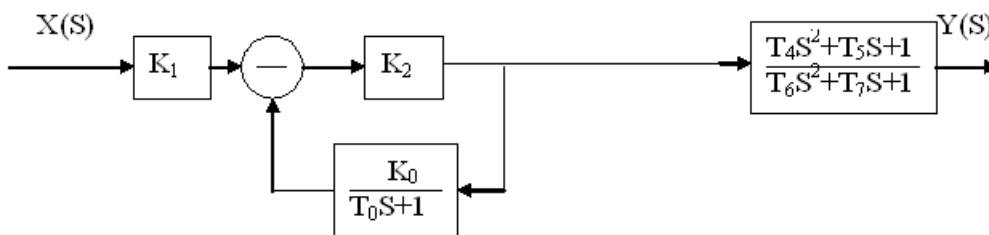
6. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=0,01$	$K_2=10$	$K_3=60$	
$T_0=0,06$	$T_2=1,2$	$T_3=0,3$	$T_4=0,8$

7. Особливості поведінки нелінійних систем.

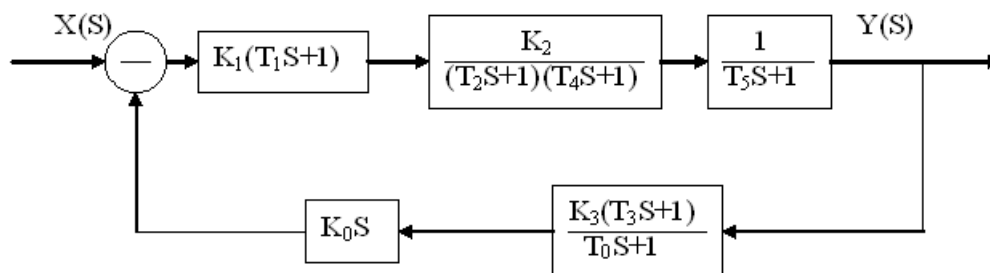
8. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою одного з алгебраїчних критеріїв стійкості.



$K_0=0,008$	$K_1=18$	$K_2=10$	$T_0=0,01$
$T_4=1,3$	$T_5=0,5$	$T_6=0,95$	$T_7=3$

9. Показники якості регулювання.

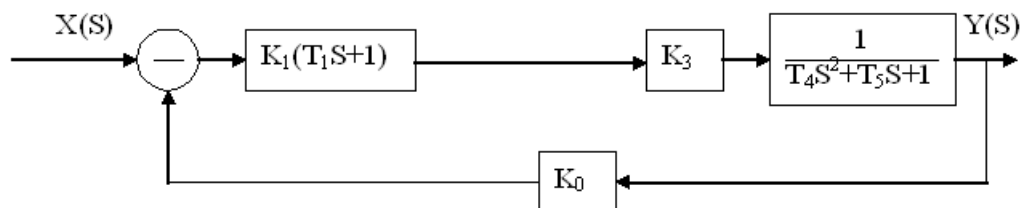
10. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=1,5$	$K_1=0,25$	$K_2=0,5$	$K_3=4$	$T_0=2,2$
$T_1=0,8$	$T_2=0,5$	$T_3=2$	$T_4=0,1$	$T_5=3,3$

11. Частотний метод оцінювання якості регулювання.

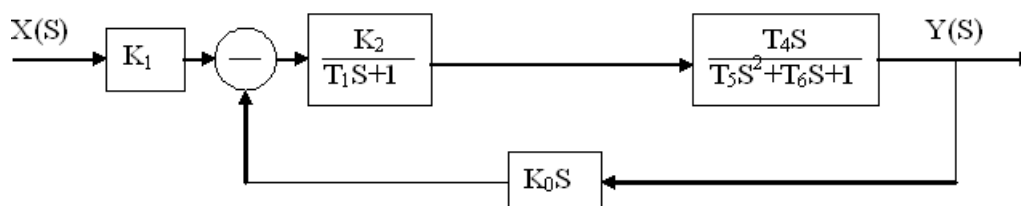
12. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=5$	$K_1=0,25$	$K_3=4$	$T_1=0,2$
	$T_3=0,8$	$T_4=1,3$	$T_5=5,2$

13. Інтегральні показники якості регулювання.

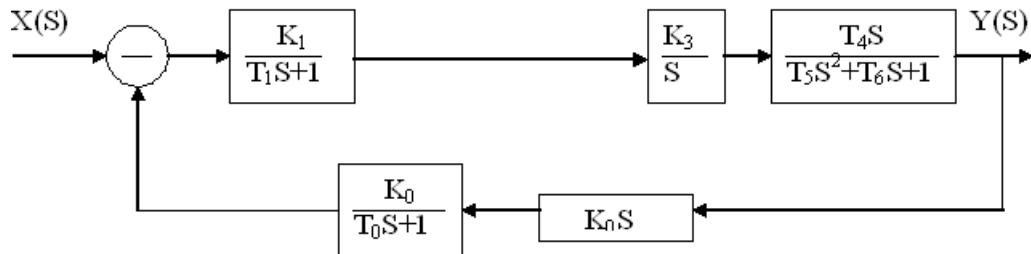
14. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_1=57,3$	$K_2=1000$	$K_0=0,002$	$T_1=0,005$
$T_4=0,8$	$T_5=1,1$	$T_6=2,2$	

15. Умови існування автоколивань у нелінійних системах.

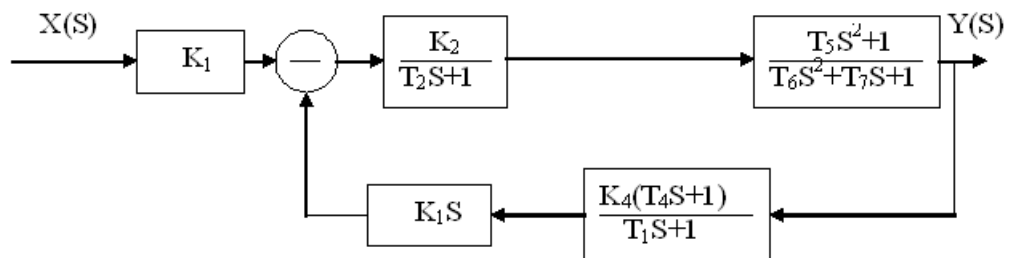
16. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою частотного критерія стійкості.



$K_0=0,35$	$K_1=100$	$K_3=0,87$	$T_0=0,1$
$T_1=0,12$	$T_4=0,5$	$T_5=1,1$	$T_6=2,5$

17. Математичні основи оцінювання стійкості.

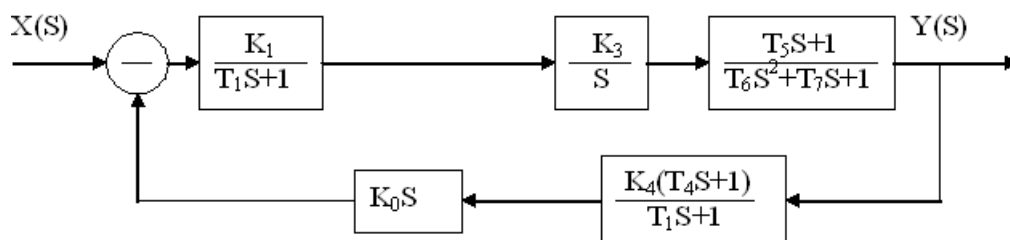
18. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчного критерію стійкості.



$K_0=0,252$	$K_1=0,87$	$K_2=20$	$K_4=0,25$
$T_1=0,01$	$T_2=0,1$	$T_4=0,04$	$T_5=0,8$
$T_6=0,98$	$T_7=5,2$		

19. Алгебраїчний критерій стійкості Рауса-Гурвіца.

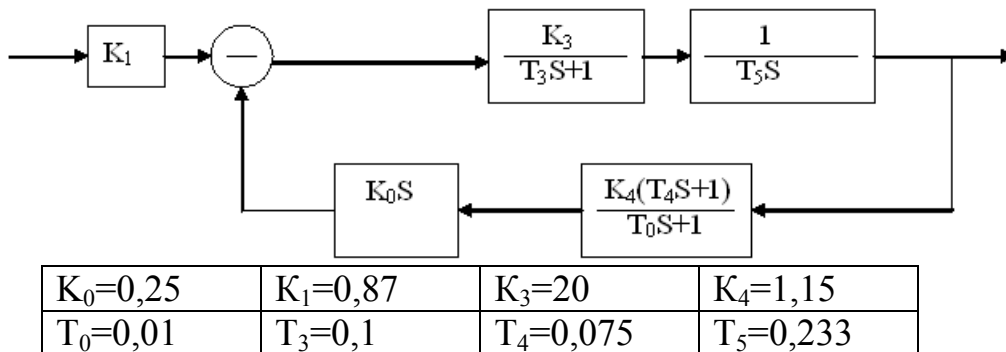
20. Дослідити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої зображена на рисунку, за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.



$K_0=1,15$	$K_1=1,62$	$K_3=0,02$	$K_4=68,6$	$T_1=0,12$
$T_4=0,03$	$T_5=2,35$	$T_6=1,25$	$T_7=2,15$	

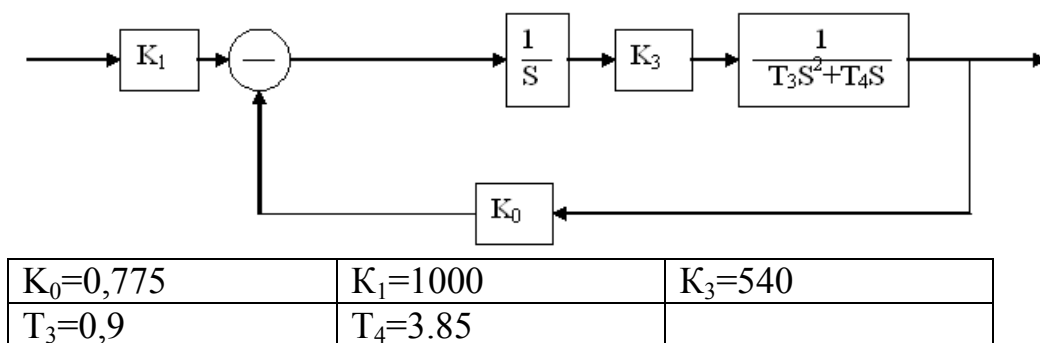
21. Алгебраїчний критерій стійкості Льенара-Шипара.

22. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



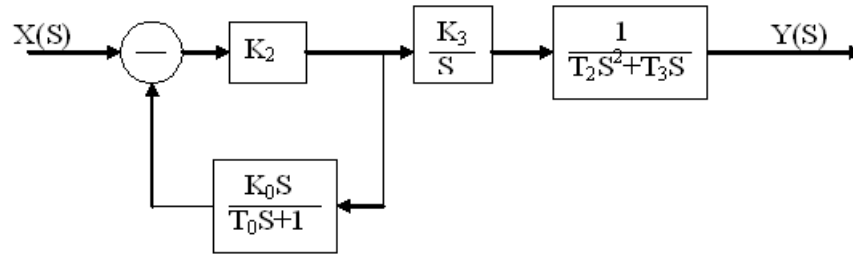
23. Частотний критерій стійкості Михайлова.

24. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



25. Використання перетворення Лапласа для отримання передавальних функцій.

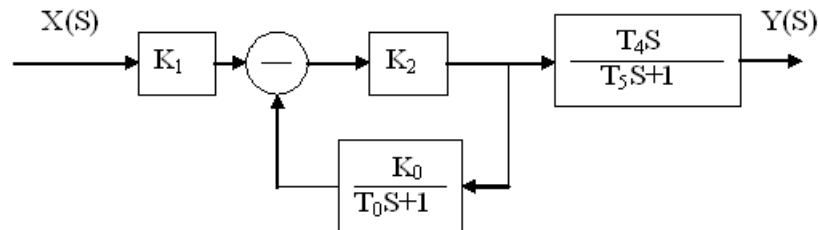
26. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



$K_0=0,01$	$K_2=10$	$K_3=60$
$T_0=0,06$	$T_2=2,25$	$T_3=0,59$

27. Поняття стійкості відносно нелінійних систем САР.

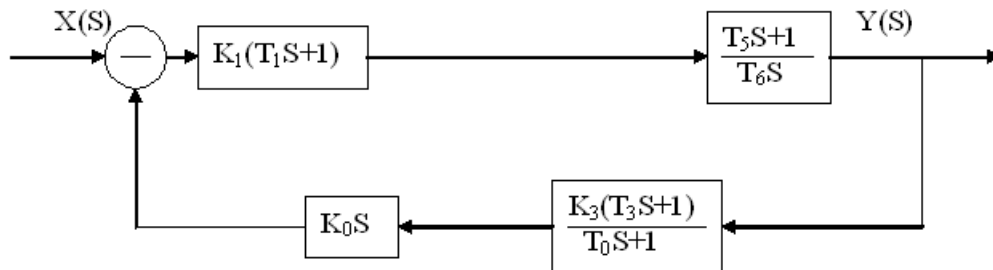
28. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



$K_0=0,008$	$K_1=18$	$K_2=10$
$T_0=0,01$	$T_4=0,99$	$T_5=1,5$

29. Сутність методу фазових траєкторій.

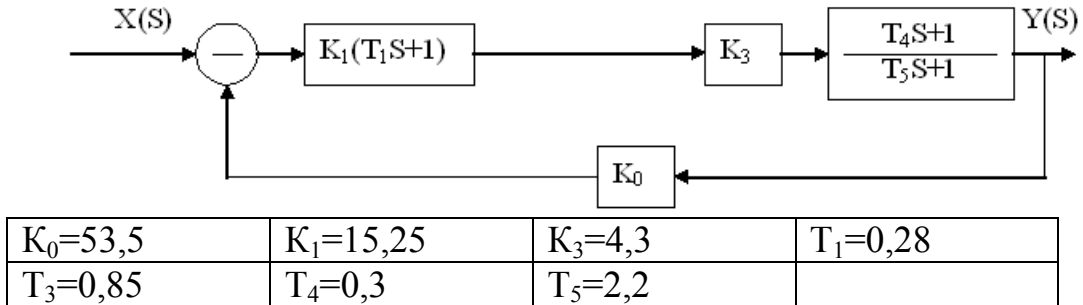
30. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



$K_0=1,5$	$K_1=0,25$	$K_3=4.1$	$T_0=2,55$
$T_1=0,8$	$T_3=2.2$	$T_5=1,3$	$T_6=0.88$

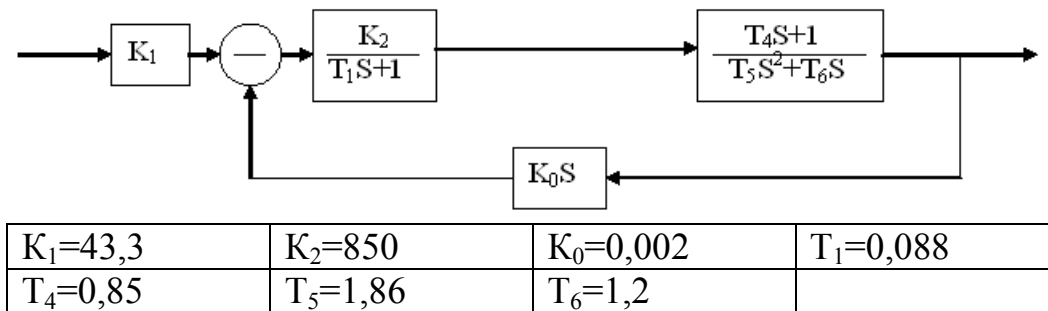
31. Характеристики фазових портретів.

32. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



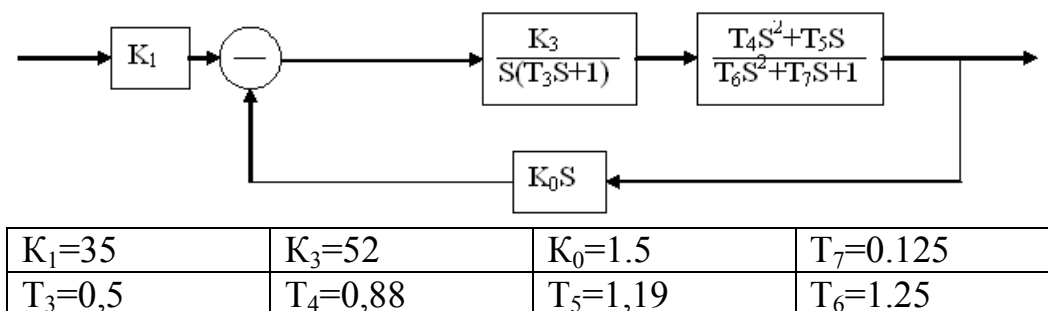
33. Визначити алгебраїчні критерії стійкості лінійних автоматичних систем.

34. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою алгебраїчного критерія стійкості.



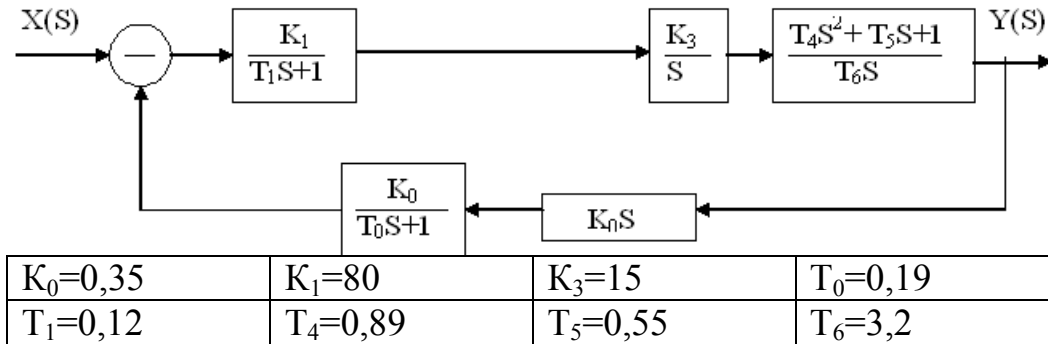
35. Дослідження стійкості лінійних автоматичних систем за допомогою частотних критеріїв стійкості.

36. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



37. Визначення якості автоматичної системи за допомогою кривої перехідного процесу.

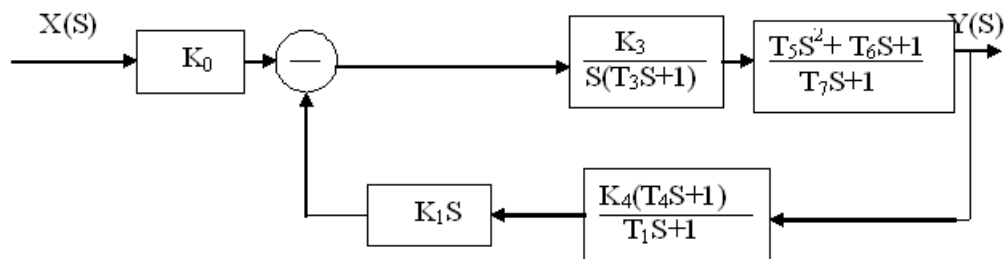
38. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою частотного критерію стійкості.



39. Визначити поняття стійкості лінійних автоматичних систем.

40. Охарактеризувати показники якості лінійних автоматичних систем.

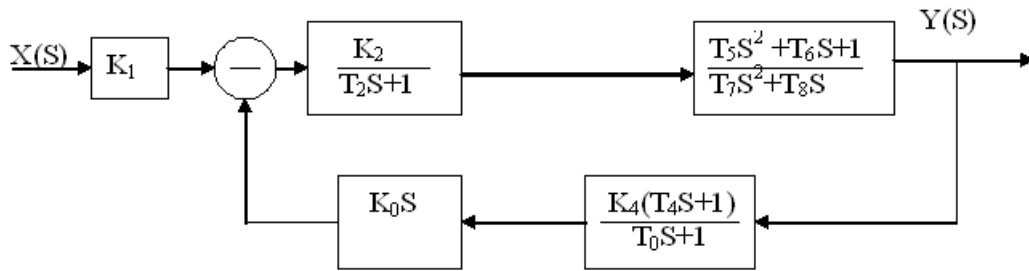
41. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка перехідного процесу.



$K_0=0,3$	$K_1=42$	$K_3=12$	$K_4=1,25$	$T_6=1,2$
$T_1=0,1$	$T_3=0,5$	$T_4=2,2$	$T_5=3,2$	$T_7=1,2$

42. Частотний метод оцінювання якості регулювання.

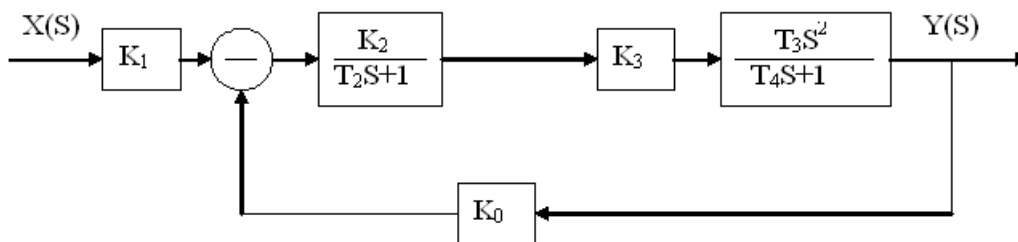
43. Визначити стійкість та основні параметри якості процесу регулювання автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою графіка вагової функції.



$K_0=0,25$	$K_1=0,87$	$K_2=0,45$	$K_4=1,15$	$T_6=1,25$	$T_8=12,3$
$T_0=0,25$	$T_2=0,05$	$T_4=0,075$	$T_5=0,85$	$T_7=1,3$	

44. Алгебраїчний критерій стійкості Рауса-Гурвіца.

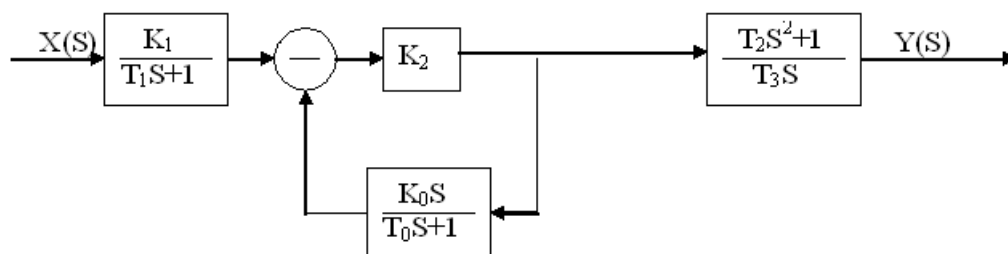
45. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою частотного критерію стійкості.



$K_0=7,5$	$K_1=100$	$K_2=1,5$	$K_3=433$
$T_2=0,1$	$T_3=0,95$	$T_4=1,85$	

46. Особливості поведінки нелінійних САР.

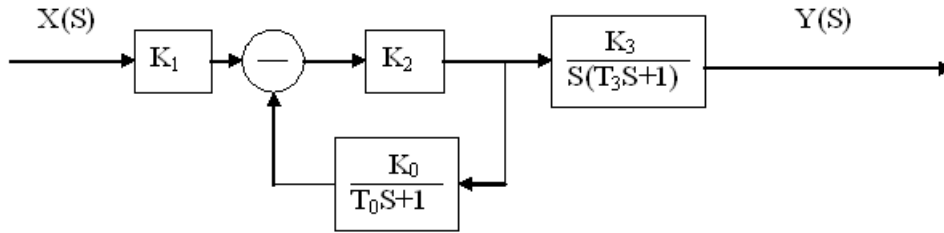
47. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою частотного критерію.



$K_0=12,5$	$K_1=2,5$	$K_2=15,3$	
$T_0=0,456$	$T_1=0,1$	$T_2=1,25$	$T_3=0,59$

48. Пояснити фізичне явище автоколивань.

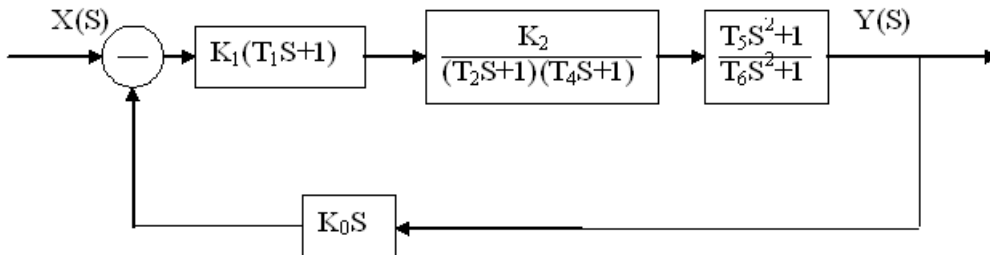
49. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою частотного критерію стійкості.



$K_0=2,8$	$K_1=18$	$K_2=10$
$T_0=0,85$	$T_3=0,26$	$K_3=16$

50. Визначити показники якості процесу регулювання.

51. Визначити стійкість автоматичної системи, структурна схема якої наведена на рисунку, за допомогою частотного критерію стійкості.



$K_0=15$	$K_1=25$	$K_2=0,53$	$K_3=42.1$	$T_0=2,55$	
$T_1=0,8$	$T_2=0,5$	$T_3=1.2$	$T_4=0,1$	$T_5=2,1$	$T_6=3,55$

4 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Механізацією називається процес

- а) сукупність операцій керування;
- б) заміна праці людини в робочих операціях роботою машин і механізмів;
- в) заміна людської праці в операціях керування;

2. Заміна праці людини в операціях керування є

- а) механізацією; б) автоматизацією; в) систематизацією.

3. Об'єкт керування це

- А) сукупність технічних засобів, що виконують робочий процес;
- Б) сукупність технічних засобів, що виконують операції керування;
- В) сукупність технічних засобів, що виконують регулювальну функцію.

4. Принципів автоматичного керування існує

- а) один; б) два; в) три.

5. Згідно із принципом розімкненого керування керуюча дія на ОР є функцією

- а) однієї змінної; б) двох змінних; в) трьох змінних.

6. Згідно із принципом зворотного зв'язку керуюча дія на ОР є функцією

- а) однієї змінної; б) двох змінних; в) трьох змінних.

7. Згідно з принципом компенсації керуюча дія на ОР є функцією

- а) однієї змінної; б) двох змінних; в) трьох змінних.

8. Систему керування формують

- а) сукупність засобів керування та ОР;

- б) сукупність засобів керування;
- в) ОР та задаючий пристрій.

9. Автоматичною називається система, у якій:

- а) усі робочі операції та операції керування виконують автоматичні пристрої;
- б) частину операцій керування виконують автоматичні пристрої, іншу – людина;
- в) робочі операції виконують автоматичні пристрої, а операції керування – механізми.

10. Одиничною ступеневою функцією є

$$\text{а) } x(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0; \\ 1 & \text{при } t \geq 0. \end{cases} \quad \text{б) } x(t) = \forall t \text{ при } t > 0; \quad \text{в) } x(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t_1 > t_2; \\ 1 & \text{при } t \leq t_2. \end{cases}$$

11. Дельта функція відповідає виразу

$$\text{а) } \delta(t) = \begin{cases} \infty & \text{при } t = 0; \\ 0 & \text{при } t \neq 0. \end{cases}; \quad \text{б) } \delta(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t \neq 0; \\ \infty & \text{при } t = 0, \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t) dt = 1 \end{cases};$$

$$\text{в) } \delta(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t \neq 0; \\ \infty & \text{при } t = 0, \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t) dt = 0. \end{cases}$$

12. Сигнал є гармонійний, якщо описується виразом

$$\text{а) } x(t) = Ah(t)\sin(\omega t); \quad \text{б) } x(t) = A\delta(t)\sin(\omega t); \quad \text{в) } x(t) = A\sin(\omega t).$$

13. Яка часова характеристика називається перехідною функцією?

- а) реакція системи на одиничний ступінчастий сигнал;
- б) реакція системи на δ -функцію;
- в) реакція системи на гармонійний сигнал.

14. Передаточною функцією називається

- а) відношення перетворення за Лапласом вихідного сигналу до перетворення за Лапласом від вхідного сигналу;
- б) відношення вихідного сигналу до вхідного при нульових початкових умовах;
- в) відношення перетворення за Лапласом вихідного сигналу до перетворення за Лапласом від вхідного сигналу при нульових початкових умовах.

15. Зображенням одичного ступеневого сигналу є

- а) $\frac{1}{p}$; б) 1; в) p .

16. Зображенням одиничної δ -функції є

- а) $\frac{1}{p}$; б) 1; в) p .

17. За відомою передавальною функцією перехідна характеристика визначається за виразом

- а) $y(p) = \frac{W(p)}{p}$; б) $y(p) = W(p) \cdot p$; в) $y(p) = W(p)$.

18. За відомою передавальною функцією імпульсна характеристика визначається за виразом

- а) $y(p) = \frac{W(p)}{p}$; б) $y(p) = W(p) \cdot p$; в) $y(p) = W(p)$.

19. Щоб отримати частотні характеристики на вхід САУ подають

- А) одиничний ступеневий сигнал;
- Б) гармонічний сигнал;
- В) δ -функцію.

20. Від передавальної функції до частотних характеристик переходять за допомогою виразу

- а) $p = i\omega$; б) $p = \omega$; в) $p = i$.

21. Амплітудно-частотна характеристика це:

- а) відношення вихідного сигналу до вхідного залежно від частоти;
б) відношення фаз вихідного і вхідного сигналів залежно від частоти;
в) відношення амплітуди вихідного сигналу до амплітуди вхідного залежно від частоти.



22. Перехідний процес виду

- а) аперіодичним перехідним процесом 1-го порядку;
б) аперіодичним перехідним процесом 2-го порядку;
в) періодичним перехідним процесом.

23. Стійкість САУ це:

- а) здатність САУ зберігати стан рівноваги;
б) здатність системи повертатись до попереднього стану рівноваги після зняття зовнішньої дії;
в) здатність САУ знаходитись у стані усталеного руху.

24. Ознакою стійкості САУ є:

- а) від'ємність дійсних частин усіх коренів характеристичного рівняння;
б) позитивність дійсних частин усіх коренів характеристичного рівняння;
в) від'ємність комплексних частин усіх коренів характеристичного рівняння.

25. Перехідні процеси стійкої САУ є такими що:

- а) сходяться;
- б) розходяться;
- в) не розходяться.

26. Для визначення стійкості лінійної САУ з характеристичним рівнянням

3-го порядку достатньо виконання

- а) однієї умови;
- б) двох умов;
- в) трьох умов.

27. Критерій Гурвіца є:

- а) алгебраїчним критерієм стійкості;
- б) частотним критерієм стійкості;
- в) комплексним критерієм стійкості.

28. Якщо САУ має характеристичне рівняння $a_4p^4 + a_3p^3 + a_2p^2 + a_1p + a_0 = 0$ то

визначник Гурвіца має вид:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} a_4 & a_2 & a_0 \\ 0 & a_3 & a_1 \\ 0 & a_4 & a_2 \end{vmatrix} ; \text{ б) } \begin{vmatrix} a_4 & a_2 & a_0 & 0 \\ 0 & a_3 & a_1 & 0 \\ 0 & a_4 & a_2 & a_0 \\ 0 & 0 & a_3 & a_1 \end{vmatrix} ; \text{ в) } \begin{vmatrix} a_3 & a_1 & 0 \\ a_4 & a_2 & a_0 \\ 0 & a_3 & a_1 \end{vmatrix} .$$

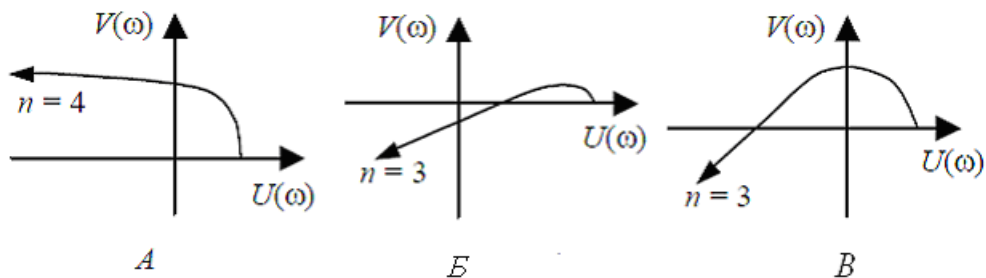
29. Визначник Гурвіца для стійкої САУ є числом:

- а) позитивним; б) негативним; в) комплексним.

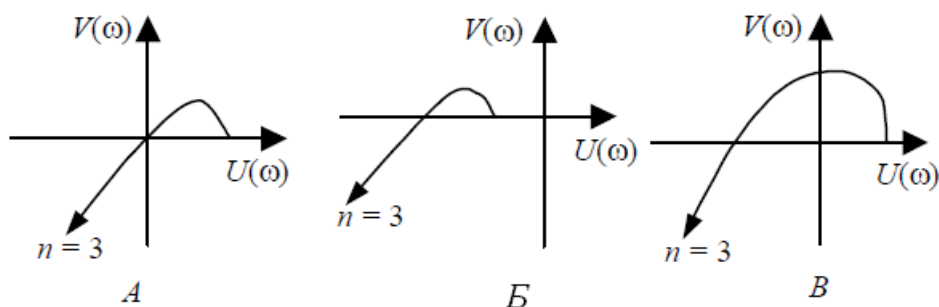
30. Критерій Михайлова є:

- а) алгебраїчним критерієм стійкості;
- б) частотним критерієм стійкості;
- в) комплексним критерієм стійкості.

31. Лінійна САУ є стійкою якщо годограф Михайлова має вигляд



32. Лінійна САУ знаходиться на кордоні стійкості якщо годограф Михайлова має вигляд



33. Прямим показником швидкодії є:

- а) час регулювання;
- б) час запізнення;
- в) час досягнення нового усталеного значення регульованої величини.

34. Статичною похибкою називається:

- а) максимальне відхилення регульованої величини від заданого значення;
- б) відхилення від заданого значення в усталеному стані;
- в) різниця між максимальним і мінімальним значенням кривої перехідного процесу.

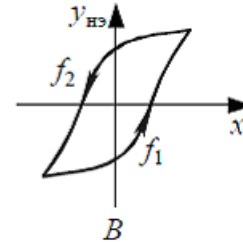
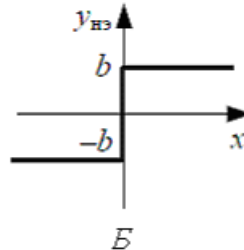
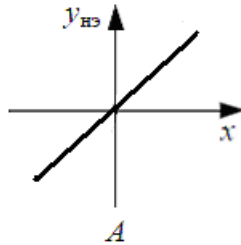
35. Оцінка статичної похибки отримується за виразом

А) $y_{cm} = \lim_{t \rightarrow \infty} (y(t) - y_{\infty})$; Б) $y_{cm} = \max_{t \rightarrow \infty} y(t)$; В) $y_{cm} = \min_{t \rightarrow \infty} y(t)$.

36. Інтегральний квадратичний критерій якості регулювання це

а) $I = \int_0^{\infty} (y(t) + y'(t))^2 dt$; б) $I = \int_0^{\infty} y^2(t) dt$; в) $I = \int_0^{\infty} (Ty(t) + y'(t))^2 dt$.

37. Яка із статичних характеристик є лінійною



38. Автоколивання це:

- а) незатухаючі коливання, що самовстановлюються та існують за відсутності періодичного зовнішнього впливу;
- б) незатухаючі коливання, що самовстановлюються та існують за наявності періодичного зовнішнього впливу;
- в) незатухаючі коливання, що встановлюються в системі за певного значення періодичного зовнішнього впливу.

39. Циклом, що є межею називається:

- а) замкнута крива фазової площини;
- б) асимптота фазової траєкторії;
- в) фазова траєкторія, що розвивається у нескінченність.

40. Ізокліною називається геометричне місце точок, в яких дотична до всіх фазових траєкторій зберігає до осі кут

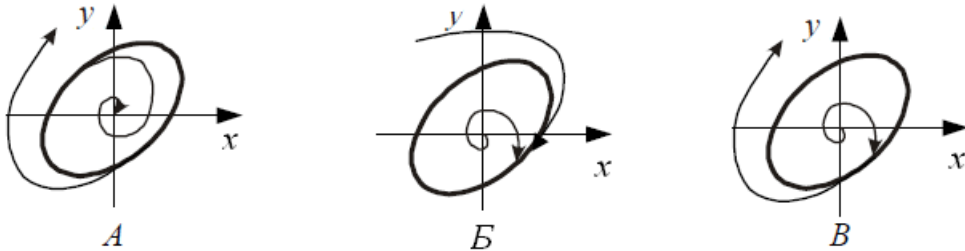
- а) 90^0 ; б) постійний кут нахилу; в) 180^0 .

41. Умовою існування автоколивань є:

- а) баланс кількості енергії, що поступила у САУ, та кількості енергії, що її розсіює САУ;

- б) перевищення кількості енергії, що поступила у САУ над її витратами;
- в) перевищення витраченої енергії, над тією кількістю енергії, що поступила у САУ.

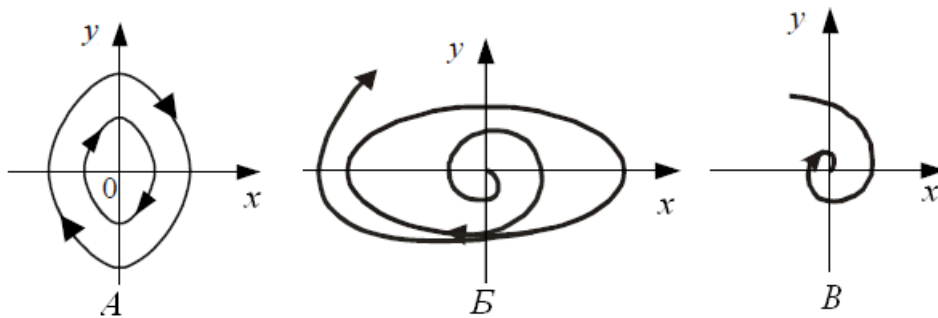
42. Якому малюнку відповідають стійкі автоколивання



43. Нелінійна САУ може бути:

- а) або стійкою або не стійкою;
- б) може бути нестійкою при незначному зовнішньому впливі і бути стійкою при значному;
- в) може бути стійкою при незначному зовнішньому впливі і бути нестійкою при значному.

44. Стійкій нелінійній системі відповідає фазовий портрет



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автоматика и автоматизация производственных процес сов: Учебное пособие для студентов спец. «Автомобили и тракторы» / Под ред. д.т.н., проф. Н. Ф. Метлюка. – Мн.: Выш. шк., 1985. – 302 с.
2. Александров Е. Е. Системи автоматики транспортних засобів: Підручник. – К.: ІСДО, 1994. – 212 с.
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. Издание девятое. – М. : Наука, 1974. – 478 с.
4. Литвинов А. С., Фаробин Я. Е. Автомобиль: теория эксплуатационных свойств. – М. : Машиностроение, 1989. – 237 с.
5. Система управления двигателем ВАЗ 2111 с распределенным впрыском топлива. Руководство по обслуживанию и ремонту. М. : Ливр, 1999. –128 с.
6. Волгин С. Н. и др. Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей ВАЗ-2110, ВАЗ-2111 и ВАЗ-2112, – М. : Третий Рим, 1998. –160 с.
7. Топливная экономичность автомобилей с бензиновыми двигателям / Асмус Т. У., Боргнакке К., Кларк С. К. и др. / Под ред. Д. Хиллиарда, Дж. С. Спрингера: Пер. с англ. А. М. Васильева: Под ред. А. В. Кострова. – М. : Машиностроение, 1988. – 504 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматизації машин» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.070106 «Автомобільний транспорт» (у тому числі скорочений термін навчання).

Укладач к.т.н., доц. О. В. Павленко

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. А. П. Солтус

Підп. до др. _____. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк. Ризографія.

Ум. друк. арк. _____. Наклад ____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600