

Додаток 2.

до наказу від _____ 2020 р. № _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. Мартиненка І.І.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
Харчових технологій та
управління якістю продукції АПК
_____ (Баль-Прилипко Л. В.)
“ ____ ” _____ 2020_ р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри автоматики
та робототехнічних систем
Протокол № 37 від “ 19 ” 06 2020_р.
Завідувач кафедри
_____ (Лисенко В.П.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматизація виробничих процесів

спеціальність 181 «Харчові технології»

спеціалізація _____

ННІ енергетики, автоматики і ергозбереження

Розробники: доцент, к.пед.н Лукін В.Є.,

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Автоматизація виробничих процесів

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	181 «Харчові технології»	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	нормативна	
Загальна кількість годин	165	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	3, 4
Семестр	6	6, 8
Лекційні заняття	15 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	120 год.	4 год.
Самостійна робота	45 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування знань і практичних навичок з аналізу роботи та синтезу систем автоматичного управління, а також вивчення типових рішень з автоматизації основних виробничих процесів харчової та переробної промисловості.

Завдання: Ознайомитись зі станом, основними поняттями і визначеннями автоматизації виробничих процесів харчової та переробної промисловості;

Вивчити технологію сільськогосподарського виробництва та виконати класифікацію відповідних виробничих процесів по відношенню до системи автоматизації;

Вивчити типові рішення з автоматизації виробничих процесів харчового виробництва;

Використати отримані знання для підвищення ефективності експлуатації автоматичних та автоматизованих систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: стан, рівень і перспективи автоматизації виробничих процесів харчового виробництва;

основні елементи систем автоматизації, їх призначення, принцип дії, характеристики та сфери використання в харчовій та переробній промисловості;

методи дослідження функціональних зв'язків, статичних і динамічних властивостей виробничих процесів;

принципи побудови та функціонування систем автоматизації керування електричним приводом та виробничими процесами;

термінологію, позначення в схемах, класифікаційні ознаки та призначення автоматизованих та автоматичних систем;

будову і принцип дії автоматизованих технологічних установок для основних процесів в харчовій та переробній промисловості.

вміти: здійснювати обґрунтований вибір засобів автоматики для реалізації конкретної схеми автоматизації ;

аналізувати роботу реальних автоматичних систем;

визначати експериментально статичні та динамічні характеристики елементів системи автоматизації технологічного об'єкта;

працювати з автоматичними пристроями і системами;

освоювати нові види автоматичних систем, що впроваджуються в харчове виробництво.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для: –денної та заочної форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Передумови створення САУ ВП													
Тема 1. Загальні поняття про автоматизацію виробничих процесів	1	5	1		2		2						
Тема 2.Характеристика об'єктів автоматизації харчового виробництва	2	5	1		2		2						
Тема 3. Технологічні об'єкти в статичному і динамічному режимах роботи	3	5	1		2		2						
Тема 4. Побудова схем автоматизації виробничих процесів	4	7	1		2		4	2	2				
Тема 5. Вимірювальні пристрої	5	7	1		2		4						
Тема 6. Автоматичні регулятори	6	7	1		2		4	4	2		2		
Тема 7. Виконавчі механізми і регулюючі органи	7	7	1		2		4	2			2		
Тема 8. Методи синтезу автоматичних систем управління	8	5	1		2		2						
Разом за змістовим модулем 1		48	8		16		24	8	4		4		
Змістовий модуль 2. САУ виробничими об'єктами													
Тема 1. Автоматизація обладнання для приймання та обробки молока і молочних продуктів	9	6	1		2		3						
Тема 2. Автоматизація пастеризаційно-охолоджувальних установок	10	6	1		2		3	2	2				
Тема 3. Автоматизація обладнання для виробництва сухих молочних продуктів	11	6	1		2		3	2	2				

Тема 4. Автоматизація машинно-апаратурних схем виробництва хлібобулочних виробів	12	6	1		2		3						
Тема 5. Автоматизація обладнання для ошпарювання туш.	13	6	1		2		3						
Тема 6. Автоматизація вакуумних фаршішалонок.	14	6	1		2		3						
Тема 7. Автоматизація обладнання для теплової обробки консервованих продуктів.	15	6	1		2		3						
Разом за змістовим модулем 2		42	7		14		21		4				
Усього годин		90	15		30		45		8		4		
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин		90	15		30		45		8		4		

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		
...		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження розподілу температури в сховищах безтарного зберігання борошна на основі вимірювача-регулятора "Овен ТРМ-138 "	4
2	Дослідження системи регулювання температури та вологості в шафах для вистоювання тістових заготовок на основі регулятора «ОВЕН МПР51-Щ4»	4

3	Дослідження системи управління вентиляванням в сушарці шахтного типу, призначеної для сушіння рибного борошна і дрібної риби на основі регулятора “ЕРВЕН”	2
4	Дослідження мікропроцесорного вимірювача-регулятора ОВЕН «ТРМ 12»	2
5	Дослідження системи автоматичного управління температурним режимом та обертанням лотка (контейнера) з виробами печі шафового типу на основі вимірювача-регулятора ОВЕН «ТРМ 12»	2
6	Дослідження системи автоматичного управління температурою в автоматизованих універсальних камерах, призначених для варіння, обсмажування, сушіння, копчення різних видів м'ясних і рибних виробів на основі теплогенератора ТГ-1,0 А	2
7	Дослідження системи керування вентиляцією агропромислового об'єкту на базі частотного регулятора ОВЕН ПЧВ-101	4
8	Дослідження системи керування сушильною установкою на базі імітатора регулятора ОВЕН 2ТРМ1	4
9	Дослідження системи керування водопостачанням агропромислового об'єкту на базі частотного регулятора ОВЕН ПЧВ-101	4
10	Дослідження системи керування температурою підлоги та стін сільськогосподарського приміщення на базі терморегулятора DOTEKH – ТХЗ	2

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Поясніть особливості основних видів автоматизації.
2. Вкажіть принцип дії автоматичної системи управління.
3. Як класифікують автоматичні системи управління?
4. Представте схему і принцип роботи мікропроцесорної системи управління.
5. Вкажіть на основні джерела і показники техніко-економічної ефективності автоматизації.
6. Дайте характеристику ВП харчового виробництва.
7. Назвіть види дій на об'єкт управління.
8. Викладете структуру і принципи управління ВП.
9. Які особливості автоматизації харчового виробництва?
10. Назвіть типові технічні рішення при автоматизації ВП.
11. Поясніть необхідність застосування математичного моделювання при проектуванні систем автоматики.
12. Поясніть принцип лінеаризації рівнянь статички і динаміки елементів (систем) автоматичного управління.

13. Викладіть принцип визначення динамічних характеристик об'єкту управління.
14. Покажіть необхідність і порядок визначення передавальної функції об'єкту управління.
15. Дайте визначення автоматичного керування і регулювання. У чому їхня відмінність?
16. Дайте визначення елемента автоматичного пристрою і назвіть функціональні призначення елементів.
17. Які Ви знаєте групи засобів автоматики по характеру виконуваних ними функцій?
18. Поясніть призначення і принцип побудови ДСП.
19. Дайте визначення алгоритму функціонування і алгоритму керування. У чому їхня відмінність?
20. Якими показниками характеризуються функціональні властивості елементів автоматичного пристрою?
21. Чи можливо по динамічній характеристиці елемента визначити його статичну характеристику?
22. Назвіть основні види схем автоматики і їхнє призначення.
23. Чим відрізняються параметричні електричні датчики від генеруючих?
24. Що дає у вимірювальних приладах зворотній зв'язок?
25. Які ви знаєте типи електричних датчиків?
26. Перелічіть параметри вимірювання?
27. Які характеристики має вимірювальний пристрій?
28. Назвіть принцип дії пристроїв для вимірювання тиску і розрідження.
29. Поясніть принцип дії пристроїв для вимірювання температури.
30. Який принцип дії пристроїв для вимірювання рівня і витрат?
31. Викладіть принцип дії пристроїв для вимірювання переміщення і частоти обертання об'єктів.
32. Яку функцію виконує автоматичний регулятор?
33. Що являється елементом типового регулятора?
34. Перерахуйте основні види автоматичних регуляторів.
35. Який має бути зворотній зв'язок в П-регуляторах?
36. Який недолік мають пропорційні регулятори?
37. На яких об'єктах краще працюють І-регулятори?
38. До чого приводить структурна схема ПІ-регулятора з обхватом ВМ колом від'ємного зворотного зв'язку?
39. Коли ПІ-регулятор перетворюється на П-регулятор?
40. Чим відрізняється трипозиційний регулятор від двопозиційного?
41. Яку функцію виконує виконавчий механізм в системах автоматики?
42. Яку функцію виконує регулюючий орган в системах автоматики?
43. Як можна зменшити «вибігання» у виконавчому механізмі з трьохфазним електродвигуном?
44. Який основний недолік пневматичних і гідравлічних ВМ?
45. Що таке соленоїд?
46. Як визначається робоча витратна характеристика РО?
47. Від чого залежить діапазон регулювання РО?

48. Яка основна характеристика РО дросельного типу?
49. Чим відрізняються стрічкові живильники об'ємного типу від швидкісного?
50. Якими показниками оцінюють властивість об'єкту і якість управління?
51. Назвіть критерії якості регулювання.
52. Поясніть методи синтезу одноконтурних і багатоконтурних автоматичних СР.
53. Як складають структурні схеми автоматичних об'єктів із запізненням і нестационарних об'єктів СР?
54. Як здійснюється синтез систем позиційного регулювання?
55. Розкажіть про цифрові СР.
56. Які системи використовують для управління при неповній початковій інформації?
57. Поясніть за технологічною схемою принцип управління пастеризацією молока.
58. Як працюють технологічна і електрична схеми управління установками для охолодження молока?
59. Поясніть роботу технологічної і принципової схем управління теплогенератором типу ТГ-1,0 А.
60. Автоматизація установок пастеризації. Схеми автоматизації пастеризатора.
61. Робота горизонтального автоклава.

1. Вкажіть послідовність розрахунків економічної ефективності автоматизації:

- А) дослідження впливу автоматизації на техніко-економічні і соціально-економічні показники виробничого процесу;
- Б) підрахунок річних експлуатаційних витрат на підтримання засобів автоматики;
- В) визначення капітальних витрат, необхідних для придбання і впровадження засобів автоматики;
- Г) збір і узагальнення початкових даних;
- Д) виявлення очікуваного економічного ефекту від впровадження автоматизації;
- Е) вибір бази порівняння;

2. Поясніть елементи автоматичного контролю:

а) автоматична сигналізація	1) передача і вимір на спеціальні реєструючі прилади значення фізичних величин, що характеризують технологічний процес;
б) автоматичні вимірювання	2) отримання інформації про хід технологічного процесу, про якість і кількість продукції, що випускається;
в) автоматичне сортування	3) сповіщення обслуговуючого персоналу про граничні або аварійні значення яких-небудь фізичних параметрів;
г) автоматичний збір інформації	4) контроль і розділення продукції за розміром, вагою, твердістю, в'язкістю і іншими показниками;

3. Які системи управління відносяться до: а) вищого, б) середнього і в) нижчого рівнів управління сільськогосподарським виробництвом?
 - А) САУ ТП;
 - Б) АСУ ТП;
 - В) АСУВ.
4. Чим відрізняється повна автоматизація від комплексної?

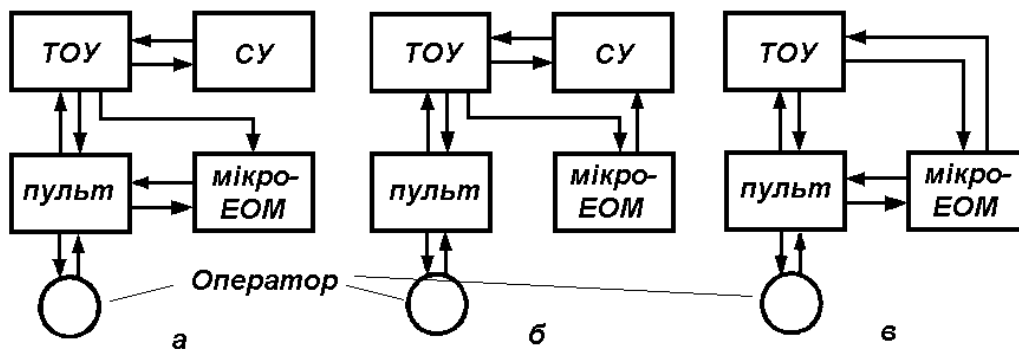
1. Виконує функції вибору і узгодження режимів роботи окремих машин і агрегатів при нормальному режимі роботи.
2. Виконує функції вибору і узгодження режимів роботи окремих машин і агрегатів в аварійному режимі.
3. Виконує обробку матеріалів і їх транспортуванню по заздалегідь заданих програмах.
4. Функції людини зводяться до спостереження за ходом процесу.
5. За обслуговуючим персоналом залишаються функції перебудови всієї системи на нові режими роботи.

5. Існують класифікації систем автоматизації за такими признаками:

- а) По характеру використання інформації;
- б) По методу управління;
- в) По результатах роботи у сталому стані,
- г) По зміні дії в часі.

До яких класів відносяться такі системи автоматизації?: 1) слідкуючі, 2) релейні, 3) з жорсткою програмою, 4) статичні.

6. Вкажіть які на рисунку режими роботи мікроЕОМ в системах управління ТП відносяться до: 1) режиму супервізорного управління, 2) режиму безпосереднього цифрового управління, 3) режиму інформаційної поради.



7. З чим пов'язаний або чим обумовлений такий вид економічного ефекту від втілення автоматизації?

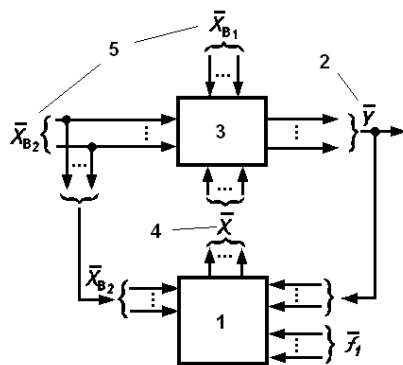
Ефект автоматизації	Обумовлений
1. Енергетичний	А) збільшенням виробництва сільськогосподарської продукції,
2. Трудовий	Б) скороченню витрати палива або енергії,
3. Структурний	В) скороченням прямих витрат людської праці обслуговуючого персоналу,
4. Технологічний	Г) збільшенням отримання продукції з одиниці площі або об'єму виробничих приміщень.

8. Що означає коефіцієнт A у формулі розрахунку річного економічного ефекту від автоматизації при випуску тієї ж самої продукції?

$$E = (Z_1 - Z_2)A.$$

- А) Річний обсяг виробництва продукції до автоматизації;
- Б) Витрати на одиницю продукції після автоматизації;
- В) Собівартість продукції автоматизованого виробництва;
- Г) Річний обсяг виробництва продукції після автоматизації;
- Д) Нормативний коефіцієнт виробництва.

9. *Що найбільш характерно для сільськогосподарського виробництва, як об'єкту управління?*
- 1) Наявність операцій перетворення.
 - 2) Використання теплових процесів.
 - 3) Використання механічних операцій по переміщенню матеріальних потоків і обертанню робочих органів машин.
 - 4) Присутність біотехнічних систем у виробництві.
 - 5) Використання гідравлічних процесів.
10. *Що характеризує таку особливість технологічних процесів СГ виробництва, як єдність мети управління?*
- А) Технологічний процес має добовий або річний цикл.
 - Б) Технологічний процес об'єднує значне число поточкових ліній (на тваринницькому комплексі 6...10) з великим об'ємом інформації.
 - В) Технологічний процес є єдине ціле, і порушення в одній ланці порушує весь цикл.
 - Г) Втрата продукції в результаті порушення ходу ТП, як правило, не може бути компенсована.
 - Д) Важкі умови роботи, значна розосередженість об'єктів, низька кваліфікація обслуговуючого персоналу.
11. *Вкажіть назви об'єктів і дій в схемі зв'язків в автоматичній системі управління.*



- А) – об'єкт управління;
- Б) – пристрій управління;
- В) – регульовані дії;
- Г) – регулюючі дії;
- Д) – збурення.

12. *Вкажіть, які описи відповідають приведеним класам задач по управлінню технологічними процесами?*

А) Логічне управління	І) Використовують в замкнених автоматичних СУ. Недоліком є низькі експлуатаційні характеристики у разі значної інерційності об'єкту.
Б) Програмне управління	ІІ) Використовує принципи управління по відхиленню і збуренню.
В) Управління по відхиленню	ІІІ) Застосовують, коли є необхідність забезпечення послідовності пуску, перемикання і зупинки механізмів, наявність блокувань, що забезпечують нормальне функціонування ТП і захист устаткування в аварійних ситуаціях.
Г) Управління по збуренню	ІV) Використовують в розімкнених автоматичних СУ. Управляючу дію приймають виходячи з аналізу збурень, що діють на систему. Недолік СУ – накопичення помилки регулювання.
Д) Комбіноване управління	V) Реалізується в розімкнених системах автоматичного управління. Керована величина змінюється за заздалегідь заданим алгоритмом.

13. Які дії виконує оператор в системах: а) місцевого, б) дистанційного в)централізованого управління.

- 1) Оператор стежить за ходом ТП з центрального пульта, що має розвинену систему контрольно-вимірювальних приладів, а можливо і ЕОМ в режимі оператора-порадника.
- 2) Оператор стежить за ходом ТП і управляє ним, знаходячись поряд з технологічною лінією.
- 3) Оператор стежить за ходом ТП по мнемосхемі, при цьому поліпшуються умови його роботи, але контроль за ходом процесу погіршується

14. Вкажіть послідовність етапів створення САУ ТП.

- А) Визначаються критерії управління окремими ділянками (об'єктами) і формулюється задача автоматизації даних об'єктів.
- Б) Виконується аналіз об'єкту автоматизації з точки зору виявлення всіх істотних вхідних і вихідних змінних, а також аналіз статичних і динамічних характеристик каналів передачі збурень і управляючих дій.
- В) Розбиття ТП на окремі ділянки, які відповідають закінченим технологічним операціям, і які мають свої підзадачі.
- Г) Аналізуються класи процесів технологічної системи і по них вибираються типові рішення по автоматизації, контроль і регулювання витрат, рівня, тиску, температури, якості.
- Д) Вибір загальної задачі управління ТП (максимізації або мінімізації критерію прибутку, собівартості, витрат енергії та ін.)

15. Які дії відносяться до регулювання витратами?

- А) Дроселювання потоку речовини за допомогою клапана або шибера;
- Б) Зміна тиску в трубопроводі за рахунок зміни частоти обертання приводу насоса;
- В) Зміна ступеня байпасування (відведення частини потоку через додаткові канали).
- Г) Зміна витрат на виході об'єкту управління.

Динаміка процесу зміни тиску в об'єкті управління описується рівнянням:

$$V \frac{dp}{dt} = G_{\text{вх}} - G_{\text{вих}} \pm G_{\text{пр}}$$

Що таке в даному рівнянні $G_{\text{пр}}$?

- А) Маса продукту, що прибуває.
- Б) Приріст тиску в апараті.
- В) Приріст об'єму продукту в апараті.
- Г) Приріст маси продукту в апараті.

16. Як можна зменшити постійну часу датчиків вимірювання температури ?

- 1) Зменшити швидкість руху теплоносія.
- 2) Збільшити швидкість руху теплоносія.
- 3) Зменшити товщини стінки захисного чохла (гільзи).
- 4) Зменшити відстань від датчика до регулятора.
- 5) Стабілізувати живлення датчика.

18. Для чого потрібний екстраполяційний фільтр при регулюванні параметрів складу і якості продукту?

- 1) Для збільшення точності динамічного регулювання.
- 2) Для видачі параметру оцінки якості продукту у проміжках між двома вимірюваннями.
- 3) Для уточнення показника якості продукту.

4) Для зберігання математичної моделі зв'язку між регульованим і регулюючим параметрами.

19. Які пункти опису методів отримання математичних моделей відносяться до а) **аналітичного методу** і які до б) **статистичного методу**.

1) Математичні моделі отримують дослідницьким шляхом.

2) Математичні моделі створюють по описах рівнянь різних відомих і вивчених процесів і явищ.

3) Математичні моделі отримують по даних активних і пасивних експериментів.

4) Математичні моделі створюють по законах зберігання маси і енергії.

5) Математичні моделі створюють по законах зберігання зміни маси, руху і енергії.

6) Невисока точність методу, оскільки його використання вимагає істотних спрощень задачі.

7) Неможливість застосувати модель для іншого об'єкту і оцінити вплив окремих конструктивно-технологічних параметрів на характеристики об'єкту

20. При лінеаризації статичної моделі методом дотичної чому дорівнює $\operatorname{tg} \alpha$, де α - кут нахилу дотичної до кривої моделі в робочій точці.

1) Коефіцієнту лінійного рівняння моделі a .

2) Коефіцієнту лінійного рівняння моделі b .

3) Довжині робочого діапазону.

4) Зміні параметра на робочому діапазоні.

21. Вкажіть послідовність дій алгоритму побудови математичної моделі аналітичним методом.

А) Лінеаризуємо статичні і динамічні рівняння опису об'єкту.

Б) Складний об'єкт ділимо на частини (елементи).

В) Проміжні величини рівнянь виключаємо.

Г) Знаходимо критерій адекватності моделі і об'єкту.

Д) Складаємо балансові рівняння зберігання маси і енергії в статиці і в динаміці.

Е) Допускаємо певні спрощення моделі.

22. Які особливості має а) **активний** і б) **пасивний експеримент**?

1) Випробувальна дія стандартної форми задається штучно.

2) Об'єкт досліджують шляхом порівняння вихідних і вхідних величин в умовах нормальної експлуатації об'єкту.

3) Виконують експеримент за планом експерименту.

4) Використовують стохастичні зміни вихідних параметрів нормально функціонуючого об'єкту автоматизації.

5) Для оцінки моделі використовують критерій Фішера.

6) Для оцінки моделі використовують критерій середньоквадратичне відхилення моделі від дослідних даних.

7) Можна застосовувати при високому рівні збурень і у разі неможливості організувати необхідну детерміновану дію.

23. Ідея методу четвертих різниць полягає в послідовному обчисленні поправки для кожної i -ї експериментальної точки послідовно. Цю поправку обчислюють за формулою:

А) $\delta y_i = y_{i-2} - 4y_{i-1} + 6y_i - 4y_{i+1} + y_{i+2}$,

Б) $\delta y_i = y_{i-2} - 2y_{i-1} + 3y_i - 4y_{i+1} + 5y_{i+2}$,

В) $\delta y_i = y_{i-2} - 6y_{i-1} + 4y_i - 6y_{i+1} + y_{i+2}$,

Г) $\delta y_i = y_{i-2} + 4y_{i-1} - 6y_i + 4y_{i+1} - y_{i+2}$.

24. Що характеризує автокореляційна функція випадкового процесу (ВП)?

1. Інтервал зсуву математичного очікування в часі.
2. Зв'язок між значеннями ВП в різні моменти часу t_i і t_j .
3. Зв'язок між значеннями ВП в момент часу t_i .
4. Середнє арифметичне значення для N реалізацій ВП.

25. Які із схем автоматизації відповідають нижче описаним?

а) Функціональна	1) Графічна форма представлення САУ
б) Структурна	2) Монтажна схема зовнішніх підключень САУ
в) Алгоритмічно-структурна	3) Відображає принцип дії об'єкту управління і САУ
г) Принципова	4) Монтажна схема внутрішніх підключень САУ
д) З'єднань	5) Відображають взаємодію пристроїв і елементів САУ в процесі роботи.
е) Підключень	6) Відображають взаємодію блоків і вузлів системи автоматизації в процесі їхньої роботи.

26. Який із опорів мостової електричної схеми регулювання температури теплоносія шахтної зерносушарки відповідає за зворотній зв'язок?

- 1) R ; 2) R_c ; 3) R_z ; 4) R_d .

27. Як на функціональній схемі позначається порівнювальний елемент регулюючого моста?

- 1) ; 2) ; 3) ; 4) .

28. На вхід блоку W_3 алгоритмічно-структурної схеми САУ поступають параметри: Y і X_4 , на виході блоку – параметр X_5 . Напишіть в загальному вигляді передаточну функцію блоку.

29. Яке маркування має нульовий провід трьохфазного змінного струму на монтажних схемах САУ?

30. Сукупність основного та допоміжного обладнання разом із вбудованими в нього запірними та регулюючими органами, а також потоків використаної енергії, сировини та інших матеріалів, які визначаються особливостями технології, в системах автоматизації технологічних процесів називається ...?

31. Що необхідно зробити перед розробкою функціональної схеми АТП?

1. Визначити точність стабілізації технологічних параметрів процесу.
2. Визначити безпосередні дії на технологічний процес для управління ним.
3. Продумати розміщення засобів автоматизації на щитах і пультах.

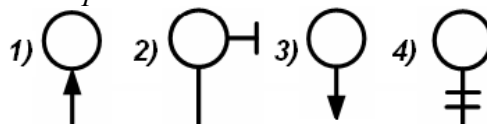
4. Вибрати методи вимірювання технологічних параметрів.

5. Отримати первинну інформацію про стан технологічного процесу та обладнання.

6. Визначити типи приводів виконавчих механізмів.

7. Визначити які технологічні параметри технологічного обладнання вимагають контролю та реєстрації.

32. Вкажіть якими з приведених символів



позначаються такі виконавчі механізми:

- А) Що відкривають РО при припиненні подачі керуючого сигналу;
- Б) З додатковим ручним приводом;
- В) Що при припиненні подачі керуючого сигналу залишають РО в незмінному стані;
- Г) Що закривають РО при припиненні подачі енергії;

33. Вкажіть якими символами на ФСА позначаються; 1) Вологість, 2) Маса; 3) Витрата; 4) Щільність, 5) Рівень.

Символи позначень: D; F; M; L; W

34. Вкажіть якими символами на ФСА позначаються такі функції приладів як; 1) Дистанційна передача інформації, 2) Сигналізація; 3) Регулювання; 4) Реєстрація, 5) Співвідношення.

Символи позначень: A; C; F; R; T

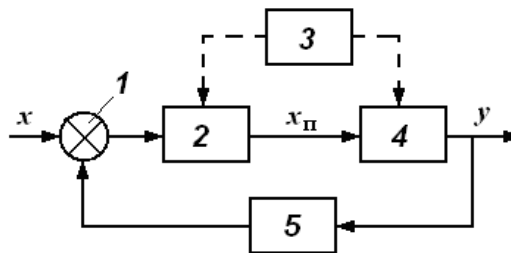
35. Для чого створена Державна система промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП)?

- 1. Прийому, перетворення і передачі інформації по каналах зв'язку.
- 2. Використання командної інформації в цілях дії на ОУ.
- 3. Зберігання і обробки інформації.
- 4. Уніфікації технічних систем контролю і регулювання ТП.
- 5. Отримання інформації про стан ТП.

36. Чим визначається тип вимірювального пристрою?

- А) видом регульованого параметра;
- Б) фізичною природою перетворюваного сигналу;
- В) необхідною точністю підтримки регульованого параметра;
- Г) залежністю вимірів від умов вимірювання;
- Д) потужністю приладу.

37. Функціональна схема вимірювального пристрою із проміжним перетворенням і зворотнім зв'язком показана на схемі. Вкажіть: а – де утворюється проміжне перетворення, і б – зворотній зв'язок?



38. А) - Параметричні і Б) – генеруючі електричні датчики перетворюють неелектричні величини в ...?

- 1) – ємність; 2) – електрорепотенціал; 3) – індуктивність; 4) – опір.

39. Яка приблизна залежність між тривалістю перехідного процесу і постійною часу динамічної характеристики датчика?

Вона більша у а) – 2; б) – 3; в) 4 рази.

Вона менша у г) – 2; д) – 3; е) 4 рази.

40. Вкажіть на правильні формулювання таких показників датчиків як: А) – поріг чутливості, Б) – коефіцієнт перетворення, В) – абсолютна похибка.

1. Є відношення вихідної величини до вхідної величини.

2. Мінімальна зміна вимірюваного параметра на виході датчика, яка викликає появу сигналу на вході.
3. Є різницею між виміряним значенням вихідної величини і її середнім значенням.
4. Мінімальна зміна вимірюваного параметра на вході датчика, яка викликає появу сигналу на виході.

5. Є відношення вхідної величини до вихідної величини.

6. Є різницею між дійсним значенням вихідної величини і її виміряним значенням.

41. Вкажіть в яких приладах по вимірюванню температури вихідним параметром є:

А) Переміщення кінця трубки	1) Терморезистор
Б) Зміна напруги	2) Дилатометр
В) Переміщення стержня	3) Термопара
Г) Електричний опір	4) Манометричний термометр

42. В яких термопар а) найбільший діапазон вимірювання, і в яких б) найбільший коефіцієнт перетворення?

Термопари: 1 – хромель-алюмель, 2 – хромель-копель, 3 – мідь-константан.

а – 2, б – 2.

43. Прилади для вимірювання витрат рідини і газу вимірюються в масових G або об'ємних V одиницях. Якою формулою визначається зв'язок між ними?

44. Які пристрої потрібні наступним витратомірам:?

А) Лічильникам, Б) Пневмометричним, В) Дросельним.	1) Крильчатка, 2) Диференціальний манометр, 3) Діафрагма, 4) Трубка, 5) Інтегратор.
--	---

45. Який з приладів для вимірювання переміщення має такий коефіцієнт перетворення?

А) $K = U_n \frac{R_n}{R_n + R}$	1. Диференційно-трансформаторний
Б) $K = U_{\max} / 57,3$	2. Електромашинний
В) $K = \frac{2 w_2 U}{w_1 S_{\text{вх}}}$	3. Мостовий

46. Які пристрої потрібні таким приладам для вимірювання частоти обертання:?

А) Відцентровим, Б) Гідродинамічним, В) Частотним, Г) Електричним Д) Індукційний	1) Фотодатчик, 2) Генератор струму, 3) Насос, 4) Металевий диск 5) Гіроскоп
--	---

47. Вкажіть яка передаточна функція відповідає закону регулювання: а) – ПД, б) – ПІ, в) – ПД, г) – П, д) – І.

1. $k_p (1 + T_i p) / T_i p$ 2. k_{p1} / p 3. $k_p (1 + T_{np} p)$
4. $k_p (1 + 1/T_i p + T_{np} p)$ 5. k_p

48. Який зворотній зв'язок в регуляторах називається жорстким?

- 1) Який виконаний у вигляді інерційної ланки з коефіцієнтом підсилення $k_{33} = 1/k_p$.
2) Який виконаний у вигляді безінерційної ланки з коефіцієнтом підсилення $k_{33} = k_p$.
3) Який виконаний у вигляді безінерційної ланки з коефіцієнтом підсилення $k_{33} = 1/k_p$.
4) Який виконаний у вигляді інерційної ланки з коефіцієнтом підсилення $k_{33} = k_p$.

49. На яких об'єктах краще всього працюють І-регулятори?

- А) На інерційних об'єктах.
- Б) На об'єктах із зворотнім зв'язком.
- В) На випарних апаратах.
- Г) На об'єктах з малим постійним часом.
- Д) На об'єктах із значним самовирівнюванням.

50. Чим відрізняється структурна схема ІІІ-регулятора з обхватом ВМ колом від'ємного зворотного зв'язку від тієї, що без обхвату? У неї...

- А) Пристрій зворотного зв'язку має характеристику реальної диференціюючої ланки.
- Б) Передаточна функція виконавчого механізму не впливає на формування закону регулювання.

- В) Зворотній зв'язок м'який.
- Г) Параметри настроювання регулятора: коефіцієнт пропорційності k_p і час подвоєння T_i .

51. Чим відрізняються трьохпозиційні регулятори від двопозиційних? Вони мають окрім двох стійких положень – «більше» B_1 і «менше» B_2 – ще й третє положення

52. Коли ІІІ-регулятор перетворюється на ІІ-регулятор?

- А) Коли зворотній зв'язок стає безінерційною ланкою.
- Б) При збільшенні постійної часу T_I .
- В) При зменшенні постійної часу T_I .
- Г) Коли регулятор без зворотного зв'язку.

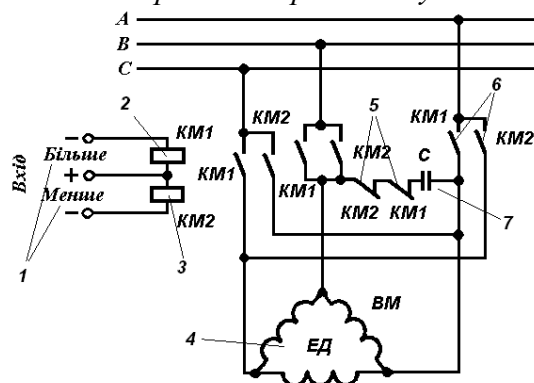
53. Чому виконавчий механізм повинен мати достатню швидкодію і точність?

- 1. Щоб оперативно перемістити регулюючий орган.
- 2. Щоб здійснювати переміщення РО з можливо меншою зміною закону регулювання.
- 3. Щоб відповідати типу регулятора.
- 4. Щоб він не блокувався і не відключався.

54. Характеристикою якої ланки можна представити динаміку такого виконавчого механізму: а) гідравлічного, б) пневматичного, г) електродвигунового, д) електромагнітного порошкового.

Ланки: І – інерційна, ІІ – інтегруюча, ІІІ – безінерційна.

55. Вкажіть на схемі управління ВМ з трьохфазним асинхронним електричним двигуном: а – елементи, які змінюють напрямок обертів двигуна і б – зменшують вибігання.



56. Якого типу бувають регулюючі органи?

- а) – дросельного, б) – швидкодісного, в) – електромагнітного, г) – фрикційного, д) – об'ємного.

57. Відношення максимальних витрат середовища до мінімальних, що відповідають переміщенню робочого органу з одного крайнього положення до іншого називають

58. Для яких матеріалів краще використовувати такі регулюючі органи швидкісного типу як: 1)вібраційний, 2)стрічковий, 3)тарілчастий, 4)шнековий, 5)секторний?

Типи матеріалів: а) – з різними кусками, б) з різними фракціями, в) дрібнозернистий, г) мілко дисперсний, д) сипкий, е) з малими кусками.

59. Від чого в основному залежать витрати речовини в регулюючих органах дросельного типу?

- А) Кута нахилу заслінки.
- Б) Форми дроселя.
- В) Положення плунжера.
- Г) Швидкості потоку.
- Д) Площі перетину потоку в пристрої.

60. Виберіть тип регулятора в залежності від відношення часу запізнення τ до постійної часу об'єкту $T_{об}$: $\tau/T_{об}$.

1. $\tau/T_{об} < 0,2$	а) імпульсний регулятор;
2. $0,2 < \tau/T_{об} < 1$	б) позиційний регулятор;
3. $\tau/T_{об} > 1$	в) цифровий регулятор;
	г) регулятор безперервної дії.

61. Визначте показники якості регулювання.

1. Час регулювання	А) Визначається по розташуванню коренів характеристичного рівняння відносно уявної осі.
2. Динамічне відхилення	Б) Характеризує інтенсивність згасання коливального перехідного процесу.
3. Ступінь затухання	В) Характеризує швидкість дії системи регулювання.
4. Ступінь стійкості	Г) Відхилення від сталого (заданого) $u_{ст}$ значення.
5. Ступінь коливальності	Д) Визначається відстанню найближчого кореня характеристичного рівняння замкнутої системи від уявної осі.

62. Вкажіть в яких випадках краще використовувати такі автоматизовані системи регулювання:?

1. Комбіновані	а) Коли дія збурення дає вплив на декілька вихідних параметрів.
2. Каскадні	б) Коли регульований параметр розподілений по просторовій координаті.
3. З похідною від проміжної величини	в) Коли основний вид збурення такий, що поступає по каналу регулюючої дії.
4. Взаємозв'язані	г) Коли на об'єкт регулювання діє одне або декілька збурень і канали передачі цих збурень мають меншу інерційність, ніж канали передачі регулюючої дії.

63. За допомогою якого регулятора можна компенсувати значне чисте запізнення, при $\tau/T_{об} > 3$?

64. До чого приводить зменшення зони неоднозначності 2α в системі двохпозиційного регулювання?

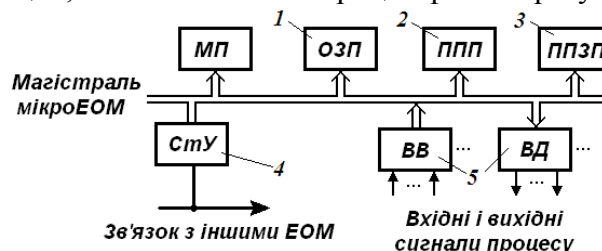
- А) Знижується амплітуда коливань.
- Б) Збільшується амплітуда коливань.
- В) Амплітуда коливань стає пропорційною регулюючій дії.
- Г) Зменшується період автоколивань.
- Д) Збільшується період автоколивань.

65. Які переваги мають цифрові автоматичні системи ?

1. Забезпечують стабільність характеристик регулювання.
2. Відсутність дрейфу регульованого параметру.
3. Можливість повільного управління динамічними процесами.
4. Висока точність.
5. Висока роздільна здатність.
6. Економічність за рахунок використання великої кількості каналів регулювання.
7. Стійкість до перешкод.
8. Можливість реалізації складних алгоритмів.

66. Які елементи мікропроцесорної цифрової системи управління виконують такі дії:?

- А) Зберігає структурну схему і параметри налагодження ЦАС.
- Б) Зберігає програми управління.
- В) Виконується перехід з автоматичного режиму в дистанційний.
- Г) Зберігає інформацію, яка змінюється в процесі роботи регулятора.



67. Як виконується адаптація до нових умов в таких адаптивних системах управління.

1. Самоналагоджувальних	А) Вибираються такі структура і алгоритм управління, які кращим чином забезпечують виконання поставленої задачі.
2. Самоорганізованих	Б) Додатково ведеться автоматичний пошук необхідного оптимального значення регульованої величини при зміні умов роботи об'єкту.
3. Самонавчальних	В) Змінюється структура СУ по команді обчислювального пристрою.

68. Вкажіть послідовність дій алгоритму способу послідовних кроків системи екстремального управління.

1. Якщо різниця $J_{i+1} - J_i$ від'ємна, то знак Δu міняють на протилежний і дослід повторюють.
2. Величина u змінюється на деяке значення Δu відносно початкової точки A .
3. Система виходить на екстремум J і коливається навколо.
4. Якщо різниця $J_{i+1} - J_i$ додатна, то u отримує новий приріст Δu того ж знаку.
5. Нове значення J_{i+1} порівнюють з тим, яке було J_i .

8. Методи навчання.

При вивченні дисципліни «Автоматизація виробничих процесів» використовуються 4 групи методів навчання:

▲ І група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесні	Наочні	Практичні
- розповідь-пояснення - бесіда - лекція	- ілюстрація - демонстрація	- лабораторні роботи - практичні роботи - реферати
Індуктивні методи		Дедуктивні методи
узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів на		розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на

основі розрахункових даних	основі узагальнень
<i>Репродуктивні методи</i>	<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами	самостійна, творча пізнавальна діяльність
<i>Навчальна робота студентів під керівництвом НПП</i>	<i>Самостійна робота студентів</i>

▲ II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

<i>методи стимулювання інтересу до навчання</i>	<i>методи стимулювання обов'язку й відповідальності</i>
• створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу • пізнавальні ігри • навчальні дискусії • аналіз життєвих ситуацій	• роз'яснення мети навчального предмета • вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні) • заохочення та покарання в навчанні

▲ III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Компетенції</i>	<i>Функції оцінювання навчальних досягнень студента</i>
• соціальні • полікультурні • комунікативні • інформаційні • саморозвитку та самоосвіти • компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності	• контролююча; • навчальна • діагностично-коригуюча • стимулюючо-мотиваційна • виховна

▲ IV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

9. Форми контролю.

Контроль знань – проміжні атестації, допуск до виконання лабораторних робіт, захист виконаних лабораторних робіт, захист індивідуальних завдань на самостійну роботу, контрольні роботи, іспит.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

12. Рекомендована література

– основна;

1. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва / *І.І. Мартиненко, Б.Л.Головинський, В.П.Лисенко та ін.* К.: Урожай, 1995. – 224 с.

2. *Бородин И.Ф., Недилько Н.М.* Автоматизация технологических процессов М.:Агропромиздат., 1986.

3. *Бородин И.Ф. , Кирилин Н.И.* Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. М.: Колос ,1976.

4. Сухенко Ю.Г., Сарана В.В., Сухенко В.Ю. Технологічне обладнання та лінії молокопереробних підприємств. – К.: ЦК «КОМПРИНТ», 2013. – 658 с.

5. Автоматизация технологических процессов пищевых производств. Под ред. Е.Б. Карпина . М. : Пищевая промышленность .,1977.

6. Сухенко Ю.Г., Стадник І.Я., Сухенко В.Ю. Технологічне обладнання для виробництва виробів з борошна. Частина 1 Хлібопекарське виробництво. – К.: НУБІП України, 2015. – 388 с.

7. Сухенко Ю.Г., Сарана., Бойко В.Ю., Сухенко В.Ю. Технологічне обладнання та лінії для переробки водних біоресурсів. – К.: ЦК «КОМПРИНТ», 2011. – 253 с.

– допоміжна.

1. Методичі вказівкі до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Технологічне обладнання галузі». – К.: ЦК «КОМПРИНТ», 2015. – 334 с.

2. Платонов П.Н., Павлов А.И., Сычук Л.М. Автоматика и автоматизация консервного производства. Учеб. пособие для вузов. – К.: Вища школа, 1981. – 264 с.

3. Електропривод сільськогосподарських машин, агрегатів та поточкових ліній: Підручник/ Є.Л.Жулай, Б.В.Зайцев, Ю.М.Лавріненко та ін. – К.: Вища освіта, 2001. – 288с.

4. Корчемний М.О., Лисенко В.П. Методичний посібник „Типові об’єкти і виробничі процеси ” для студентів денної форми навчання. Спец. 7.092501 „Автоматизоване управління технологічними процесами ”, К.: Вид. центр НАУ, 2003. – 43 с.

5. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 416 с.

13. Інформаційні ресурси

1. www.microchip.ua
 2. www.microchip.ru
 3. www.microchip.com
- www.gamma.spb.ru