



Автоматизація виробничих процесів

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Харчові технології»
галузь знань 18 Виробництво і технології
спеціальності 181 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

УДК 664
А 59

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ, протокол № ___ від « » _____ 2026 року.

Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ, протокол № ___ від « » _____ 2026 року.

Завідувач кафедри харчових технологій та хімії
_____ Дударев І.М.

Укладач: Гулько Ю.Л., кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент: Голячук С.Є., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: Дударев І.М., доктор технічних наук, професор завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Автоматизація виробничих процесів : Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» Галузь знань 18
A59 Виробництво і технології зі спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. Ю.Л. Гулько – Луцьк : ЛНТУ, 2026. – 25 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Автоматизація виробничих процесів» з метою надання методичної допомоги у засвоєнні теоретичного та практичного матеріалу з курсу.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1 Загальні положення вивчення дисципліни “Автоматизація виробничих процесів”.....	7
2 Форма контролю (зміст поточного і підсумкового контролю).....	6
3 Рекомендовані джерела.....	11
4 Планування самостійної роботи.....	14
5 Рекомендації до вивчення окремих тем курсу.....	16
6 Завдання для рефератів.....	25

Передмова

Автоматизація виробничих процесів значною мірою визначає ефективність виробництва. У переробній та харчовій промисловості автоматичні системи широко використовуються для виконання багатьох операцій.

Для того, щоб впроваджувати системи автоматики у переробне та харчове виробництво, необхідно володіти комплексом знань, які охоплюють теоретичні і практичні питання дисципліни “Автоматизація виробничих процесів”.

Необхідність у розробці таких методичних вказівок зумовлена потребою одержання глибоких знань з дисципліни.

Тому методичні вказівки повинні спрямувати самостійну роботу студентів таким чином, щоб вона була найбільш ефективною при вивченні дисципліни.

У розробці наводиться рекомендовані джерела, розробляється планування самостійної роботи, даються рекомендації до вивчення тем курсу, питання для самоконтролю і тестові завдання. У методичних вказівках наводяться теми рефератів, які пропонуються виконати студентам з метою розвитку наукової роботи.

1 Загальні положення вивчення дисципліни “Автоматизація виробничих процесів”

На основі одержаних знань про основні положення теорії автоматичного управління, які вивчаються дисципліною “Автоматизація виробничих процесів”, студенти зможуть розглядати системи автоматики, які використовуються на машинах переробної та харчової галузі.

При вивченні тем важливо знати структуру системи автоматики, тобто чітко орієнтуватись, які елементи повинні складати автоматичну систему.

Студенти також повинні знати основні закони управління системою. При створенні будь-якої автоматичної системи спочатку розробляється структурна схема системи. Тому необхідно знати, що структурна схема системи автоматики – це графічне зображення взаємозв’язаних між собою елементів системи. Наприклад, якщо розглянути деяку систему регулювання температури сушильної шафи (рис.1).

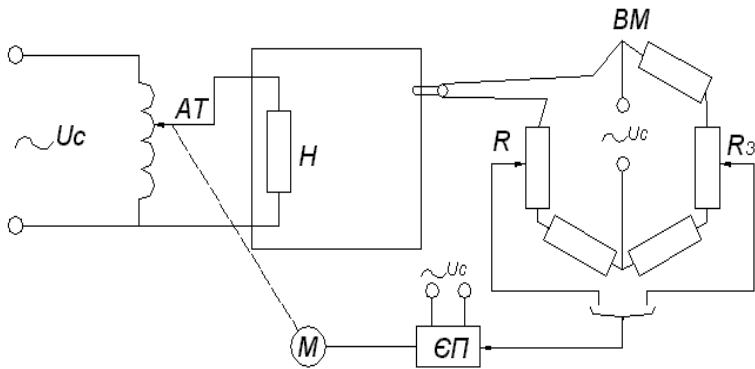


Рисунок.1- Схема автоматичної системи регулювання

Температура в сушильній шафі вимірюється термометром опору R_T , ввімкненим в одне із плеч вимірювального моста BM . При відхиленні

температури від заданого значення відповідно змінюється опір R_T , що викликає розбаланс вимірювального моста. На електронний підсилювач подається напруга розбалансу, а електродвигун М починає обертатись, пересуваючи елемент автотрансформатора АТ в сторону ліквідації відхилення температури шафи від заданого значення. При досягненні заданого значення температури вимірювальний міст ВМ балансується, електродвигун М зупиняється і система переходить у рівноважний стан.

Задане значення температури встановлюється шляхом переміщення оператором елемента потенціометра R_3 . Потенціометр R служить для корекції рівноваги ВН при значенні температури в сушильній шафі, рівному заданому.

Тоді структурна схема даної системи автоматики матиме вигляд, як на рис.2.

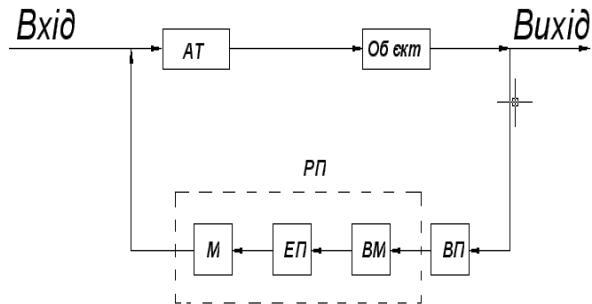


Рисунок 2 - Структурна схема системи автоматичного регулювання

Згідно із структурною схемою, регулювання температури в сушильній шафі здійснює регулюючий пристрій, який складається з вимірювального моста (ВМ), електронного підсилювача (ЕП), електродвигуна (М).

Вихід об'єкта регулювання (величина, що регулюється) діє на вхід регулятора, вихід регулятора діє на вхід об'єкта регулювання.

Стрілочками в структурних схемах показують напрямок проходження сигналу.

При вивченні систем автоматики та їх елементів важливо чітко знати, що таке “статична” та “динамічна” характеристики.

Графічна залежність вихідного сигналу від вхідного при встановлених значеннях називається статичною характеристикою.

Графічне зображення перехідного процесу називається динамічною характеристикою.

На основі вивчення статичних та динамічних характеристик досліджується можлива поведінка системи автоматики.

Студенти повинні вміти описати математично той чи інший процес, який автоматизується. Слід чітко знати, що таке передавальна функція елемента, системи (відношення зображення вихідної величини елемента системи до зображення його вхідної величини за нульових початкових умов), оскільки передавальні функції системи чи елемента повністю визначають їх динамічні властивості.

Для спрощення задачі знаходження передавальних функцій елементів системи доцільно подати попередню систему у вигляді структурної схеми з елементарними, бажано типовими в динамічному відношенні, ланками.

Тому у зв'язку з цим слід вивчити, які типові елементарні ланки найчастіше використовують у системах автоматики.

Необхідно знати, що будь-яку автоматичну систему можна подати у вигляді послідовного і паралельного з'єднань і найпростіших динамічних ланок, які залежно від вигляду передавальної функції можуть бути такими:

- підсилюючими;
- інтегруючими;
- диференціювання;
- аперіодичними;
- коливальними;
- із запізненням.

Особливу увагу при вивченні загальнотеоретичних основ дисципліни слід приділити таким поняттям як “стійкість” та “показники регулювання” системи. Необхідно знати, що працездатними системами автоматики є стійкі системи, а також системи які забезпечують необхідні показники якості регулювання. Тому необхідно знати і правильно використовувати при дослідженні систем критерії стійкості, а також вміти оцінювати якість процесу регулювання.

Одним з основних елементів системи автоматики є автоматичний регулятор. Студенти повинні знати види регуляторів, їх призначення, будову, принцип дії. Вони також повинні володіти методами синтезу автоматичних систем і визначати оптимальні параметри налагодження регуляторів.

Студентам важливо знати, що автоматичну систему управління, до складу якої входить хоча б один елемент з нелінійною статичною характеристикою, називають нелінійною. Системи, які описують лінійними диференціальними рівняннями, на практиці трапляються досить рідко.

При дослідженні систем автоматики необхідно провести лінеаризацію статичних характеристик як окремих елементів, так і систем в цілому.

Студенти повинні знати, як складається математична модель нелінійної системи.

Сама важлива умова при дослідженні нелінійних систем – визначення умов, за яких створюється режим автоколивань, та оцінка їх параметрів.

Необхідно знати особливості таких методів аналізу нелінійних систем:

- методу фазової площини;
- методу точкового перетворення;
- методу гармонійного балансу;
- методу математичного моделювання.

Після того, як студенти засвоїли основні положення теорії автоматичного управління, необхідно розглянути, які системи автоматики є актуальними для переробної та харчової галузі, а також визначити процеси, які потребують автоматизації.

Крім систем автоматичного управління та контролю за окремими технологічними процесами або обладнанням, необхідні також засоби та методи управління, які можуть об'єднати всі контрольні та функції управління локальних систем. Це системи централізованого контролю та управління, підсистеми, системи АСУТП та АСУП.

Необхідно також знати про використання робототехніки. Роботи – це особливий вид автоматів, призначених для виконання функцій руху та управління людини при переміщенні матеріалів чи технічного обладнання.

2 Форма контролю (зміст поточного і підсумкового контролю)

У процесі навчання передбачається два види контролю з дисципліни “Автоматизація виробничих процесів”: поточний та підсумковий.

Поточний контроль передбачає проведення модульних контрольних робіт, опитування на практичних заняттях, захист практичних робіт.

Підсумковий контроль здійснюється на екзаменаційній сесії. Студенти здають іспит, відповідаючи на два теоретичних питання білету і вирішуючи задачу.

3 Рекомендовані джерела

Основою для вивчення дисципліни “Автоматизація виробничих процесів” є конспект лекцій з вищеназваної дисципліни. Але для більш глибокого вивчення матеріалу студентам необхідно користуватись нижченаведеними джерелами.

3.1. Основна література

1. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. - Кіровоград: Видавець - Лисенко В.Ф., 2016 - 352 с.
2. Гунько Ю.Л. Автоматизація виробничих процесів. : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» / уклад. Гунько Ю.Л., Федорусь Ю.В. – Луцьк. Луцький НТУ, 2015. – 168 с.
3. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів (виготовлення і пакування виробів): навч. посіб. - Львів: Світ, 2007. - 392с.
4. Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомолів В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв. – Харків: Еспада, 2005. - 432 с.

3.2. Допоміжна література

1. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів : навч. посіб. для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць , В. Б. Савків , О. К. Шкодзінський , О. Л. Ляшук. — [авторська версія] — 2017 — 344 с.
2. Автоматизація виробничих процесів [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник / уклад. : В. В. Тичков, Р. В. Трємбовецька, К. В. Базіло ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2016. – 142 с.
3. Контроль та автоматичне регулювання хіміко-виробничих процесів: навч. посібник / Л. П. Ларичева, М. Д. Волошин, О. П. Луценко – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. – 320 с. 4.

4 Планування самостійної роботи

Самостійна робота проводиться у відповідності із навчальною робочою програмою і містить такі теми і питання (таблиця 1).

Таблиця 1 Планування самостійної роботи студентів

№	Назва тем курсу	Час на опрац. теми	Перелік літерату-рних джерел	Форма контролю
1.	Особливості створення систем автоматики	18		контр. робота
	1.1. Опис роботи автоматичних систем 1.2.Перетворення Лапласа 1.3. Послідовне з'єднання ланок 1.4. Статичні та астатичні системи 1.5. Частотні характеристики		[7, с.109...113] [7, с.113...120] [1, с.75...80] [7, с.121] [7, с.126...136] [7, с.136...145] [9, с.10...14]	
2.	Дослідження систем автоматики та їх елементів	18		контр. робота
	2.1. Критерій стійкості Рауса 2.2. Критерій стійкості Михайлова 2.3. Критерій стійкості Найквіста 2.4. Метод оцінки якості процесу по розподілу коренів характеристичного рівняння системи Інтегральні оцінки якості процесу		[7, с.148...151] [9, с.14] [7, с.151...156] [9, с.15...18] [7, с.156...160] [7, с.165...166] [7, с.168...170]	
3.	Системи автоматики у переробній та харчовій промисловості	18		контр. робота
	3.1.Автоматизація обліку, контролю і сортування продукції у сховищах 3.2. Автоматизація теплогенераторів 3.3. Системи телемеханіки		[2, с.212...219] [2, с.297...305] [1, с.253...273]	

5 Рекомендації до вивчення окремих тем курсу

5.1. Особливості створення систем автоматики

При самостійній роботі над даною темою необхідно розглянути питання, які не увійшли до лекційного курсу. Користуючись літературними джерелами, вказаними у таблиці 1, необхідно розглянути вимоги, яким повинен відповідати спосіб опису роботи будь-якої автоматичної системи регулювання.

Слід ознайомитись із статистичними і динамічними характеристиками елемента. Необхідно більш детально зупинитись на динамічній характеристиці елемента (системи), яка визначається його часовою характеристикою. Особливо важливо запам'ятати, як між собою співставляються часові характеристики і диференціальні рівняння. Необхідно детально розглянути графіки перехідних процесів в системі. Слід запам'ятати, як за допомогою часової характеристики можна оцінювати роботу системи автоматики.

У теорії автоматичного управління для перетворення диференціальних рівнянь автоматичних систем управління широко застосовуються перетворення Лапласа.

Студентам необхідно чітко знати, для чого виконуються перетворення Лапласа і також, в чому полягає метод перетворень диференціальних рівнянь. Необхідно запам'ятати, що таке пряме перетворення Лапласа і непряме перетворення Лапласа.

Під час самостійного опрацювання теми курсу необхідно звернутись до лекційного матеріалу, де розглядається поняття "передавальної функції". Після повторення цього лекційного матеріалу розглядається питання послідовного з'єднання ланок.

Доповненням до лекційного курсу є питання про статичні та астатичні системи (у лекційному курсі ці поняття пов'язані із питанням про показники якості регулювання). У зв'язку з цим, використовуючи матеріали вказаної літератури, слід розглянути лінійні та нелінійні статичні характеристики систем та елементів.

Далі необхідно запам'ятати виділені положення про те, що називається астатичною системою і статичною системою.

На основі графіків розглянути ознаки астатичної та статичної систем.

У лекційному курсі розглядаються властивості систем та елементів. Для більш повного висвітлення цього питання необхідно самостійно опрацювати частотні характеристики (комплексна частотна характеристика КЧХ системи, амплітудно- частотна характеристика АЧХ системи, фазочастотна характеристика ФЧХ, логарифмічна амплітудно-частотна характеристика ЛАЧХ системи, логарифмічна фазочастотна характеристика ЛФЧХ системи, амплітудно-фазова характеристика АФХ системи). Приклади побудови частотних характеристик розглянуті у літературі [1].

5.1.1. Питання для самоконтролю

1. Зобразити графічно перетворення структурної схеми АСР за каналом збуджуючої дії.
2. Подати АСР у вигляді еквівалентної системи.
3. Що таке часова характеристика системи ?
4. Що розуміється під встановленим станом системи ?
5. Якими показниками характеризується перехідний процес ?
6. Що необхідно робити, якщо перехідні процеси не задовільняють заданим вимогам ?
7. Зобразити частину структурної схеми системи і записати її диференціальне рівняння.
8. Для чого застосовують перетворення Лапласа ?
9. Що таке операторне обчислення ?
10. Що характеризує передавальна функція ?
11. Зобразити структурну схему послідовного з'єднання ланок.
12. Записати передавальну функцію системи послідовно з'єднаних ланок.
13. Що таке статична характеристика системи, елемента ?
14. Записати диференціальне рівняння розімкнутої системи.
15. Зобразити графічно нелінійну статичну характеристику.
16. Що таке “перехідна функція” системи ?
17. Що розуміється під астатизмом першого, другого порядку ?
18. Дати визначення астатичної та статичної систем.
19. Що таке комплексна частотна характеристика ?
20. Як одержуються фазова та амплітудна частотні характеристики ?
21. Яку величину називають дійсною частиною комплексної частотної характеристики системи ?
22. Яку величину називають уявною частиною комплексної частотної характеристики системи ?

5.1.2. Тестові завдання

Вибрати правильну відповідь на наступні запитання.

1. Характер переходу величини, що регулюється, від одного значення до іншого визначається:
 - A. Статичними властивостями.
 - B. Динамічними властивостями.
2. Робота системи автоматичного регулювання визначається:
 - A. Диференціальним рівнянням.
 - B. Алгебраїчним рівнянням.
3. У системах стабілізації величина, що регулюється:
 - A. Є постійною
 - B. Змінюється за певним законом
 - C. Змінюється за попередньо невідомим законом у відповідності із зміною ведучої величини.
4. У програмних системах величина, що регулюється:
 - A. Змінюється за певним законом.
 - B. Змінюється за попередньо невідомим законом відповідно до зміни ведучої величини
5. Операцію переходу від шуканої функції до її зображення називають:
 - A. Прямим перетворенням Лапласа.
 - B. Непрямим перетворенням Лапласа.
6. Передавальна функція елемента системи ϵ :
 - A. Відношенням зображення вхідної величини елемента до зображення вихідної величини елемента.
 - B. Відношенням зображення вихідної величини елемента до зображення вхідної величини елемента.
7. Передавальна функція системи послідовно з'єднаних ланок ϵ :
 - A. Сумою передавальних функцій окремих ланок.
 - B. Добутком передавальних функцій окремих ланок.
8. Часові характеристики можна одержати:

- А. Тільки шляхом рішення диференційного рівняння системи.
- В. Шляхом рішення диференційного рівняння системи та експериментально.
9. Графічне зображення реакції системи на одиничну ступінчасту дію називають:
- А. Перехідною характеристикою.
- В. Перехідною функцією.
10. Ланки системи, які мають статичні характеристики, називають:
- А. Статичними.
- В. Астатичними.
11. Астатичну ланку можна записати у вигляді статичної та астатичної ланок, з'єднаних:
- А. Паралельно.
- В. Послідовно.
12. Комплексною частотною характеристикою системи є:
- А. Відношення вихідної величини системи до вхідної величини, виражене в комплексній формі.
- В. Відношення вхідної величини системи до вихідної величини, виражене в комплексній формі.
13. Комплексна частотна характеристика системи:
- А. Залежить від часу.
- В. Не залежить від часу.
14. В теорії автоматичного управління за одиницю підсилення потужності прийнято:
- А. Один бел.
- В. Один децибел.

5.2. Дослідження систем автоматики та їх елементів

Основним призначенням автоматичної системи регулювання є підтримання заданого постійного значення параметра, що регулюється, або зміна його за відповідним законом.

Якщо після закінчення перехідного процесу система знову приходиться у первинний або інший стан рівноваги, то таку систему називають стійкою.

Необхідно знати, що тільки стійка система є працездатною.

Необхідною умовою стійкості системи є вимоги, які полягають у тому, щоб всі коефіцієнти її характеристичного рівняння були додатними. Але для системи вище другого порядку тільки додатність коефіцієнтів характеристичного рівняння ще не гарантує стійкості системи. Необхідні і достатні умови стійкості системи визначаються за допомогою критерія стійкості Рауса, критерія Михайлова та амплітудно-фазового критерія Найквіста.

При самостійному опрацюванні теми необхідно детально вивчити, у чому заключається кожен із критеріїв.

Критерієм Рауса найбільш просто користуватись, звертаючись до таблиці [7, с.150]. Розглянути приклади визначення стійкості [5, с.149], [1, с.206].

Критерій стійкості Михайлова передбачає заміну в характеристичному рівнянні замкнутої системи комплексної змінної уявною змінною.

Необхідно чітко усвідомити як розписується характеристичне рівняння і яким чином на комплексній площині розміщуються корені стійкої та нестійкої систем. Особливу увагу слід приділити правилам побудови годографа Михайлова.

Критерій Найквіста дозволяє робити висновок про стійкість замкнутої системи за комплексною частотною характеристикою розімкнутої системи.

Необхідно детально розглянути графіки, які відповідають комплексним частотним характеристикам стійких і нестійких розімкнутих систем.

5.2.1. Питання для самоконтролю

1. Записати рішення рівняння процесу автоматичного регулювання.
2. За яких умов лінійна автоматична система регулювання є стійкою?

3. За допомогою яких критеріїв визначається стійкість системи ?
4. Чим відрізняється критерій Рауса від критерія Гурвіца ?
 1. Записати умову стійкості за критерієм Рауса для системи першого порядку.
 2. Записати умову стійкості за критерієм Рауса для системи другого порядку і системи третього порядку.
 3. Яку заміну в характеристичному рівнянні проводять при застосуванні критерія Михайлова ?
 4. Як одержується годограф Михайлова ?
 5. Використовуючи критерій Найквіста, записати передавальну функцію замкнутої системи.
 6. Яка умова повинна забезпечуватись для комплексно-частотної характеристики системи, щоб система в замкнутому стані була стійкою ?
 7. Що відбувається з вихідним сигналом гармонійної складової при подачі на вхід системи ?

5.2.2. Тестові завдання

Вибрати правильні відповіді на запитання:

1. Якщо після закінчення перехідного процесу система знову приходить до первинного або другого рівноважного стану, то таку систему називають
 - А. Нестійкою.
 - В. Стійкою.
2. Лінійна АСР стійка, якщо всі дійсні корені і дійсні частини комплексних коренів характеристичного рівняння
 - А. Додатні.
 - В. Від'ємні.
3. Необхідною умовою стійкості системи є вимога, щоб всі коефіцієнти її характеристичного рівняння були
 - А. Додатніми.
 - В. Від'ємними.

4. Для стійкості лінійної системи третього порядку необхідно, щоб добуток середніх коефіцієнтів рівняння був
- А. Більшим добутку крайніх коефіцієнтів.
 - В. Меншим добутку крайніх коефіцієнтів.
5. Для забезпечення стійкості лінійної системи необхідно і достатньо, щоб всі корені характеристичного рівняння на площині комплексної змінної розміщувались
- А. Зліва від уявної осі.
 - В. Справа від уявної осі.
6. Гілки годографа Михайлова
- А. Несиметричні.
 - В. Симетричні.
7. При зміні ω від 0 до ∞ крива годографа стійкої системи обертається
- А. За часовою стрілкою.
 - В. Проти часової стрілки.
8. Модуль вектора годографа за всією довжиною повинен бути
- А. Рівним 0.
 - В. Бути відмінним від 0.
9. Якщо годограф проходить через початок координат, то система буде
- А. Нестійкою.
 - В. На межі стійкості.
10. Для забезпечення стійкості системи у замкнутому стані за критерієм Найквіста необхідно і достатньо, щоб КЧХ розімкнутої системи
- А. Охоплювала точку $(-1; j0)$
 - В. Не охоплювала точку $(-1; j0)$.

5.3. Системи автоматики у переробній та харчовій промисловості

При опрацюванні даної теми необхідно вивчити, які задачі виникають при розробці питань автоматизації об'єктів харчової та переробної промисловості.

Використовуючи відповідну літературу, студенти повинні розглянути системи автоматики, які використовуються для обліку, контролю і сортування продукції у сховищах, при автоматизації теплогенераторів.

При вивченні даної теми слід розібратись із принциповими електричними та функціональними схемами автоматизації.

5.3.1. Питання для самоконтролю

1. Для чого застосовують контроль та облік в овочесховищах?
2. Які параметри контролюють у сховищах за допомогою системи автоматики?
3. Які основні принципи автоматичного сортування сільськогосподарської продукції?
4. Які методи використовуються при автоматичному сортуванні?
5. Який принцип роботи оптичного пристрою для автоматичного сортування картоплі?
6. На яких машинах сортують томати?
7. В чому полягає розділення томатів за стиглістю?
8. Для чого використовуються теплогенератори?
9. Поясніть технологічну схему тепло генератора ТГ.
10. Які режими роботи теплогенератора можливі?
11. Що таке тепломеханіка?
12. Для чого призначені системи телевимірювання?
13. Що передають системи телесигналізації?
14. Що таке модуляція?
15. Як виконується розділення сигналів?

5.3.2. Тестові завдання

Вибрати правильну відповідь на наступні запитання:

1. Технологічний процес зберігання картоплі можна розділити:
 - А. На два основних періоди.
 - Б. На три основних періоди.
 - В. На чотири основних періоди.
2. В режимі “Лікування” і “Охолодження” температура маси продукції завжди:
 - А. Нижче заданої.
 - Б. Вище заданої.
3. При відключенні вентиляції температура маси продукту, що зберігається:
 - А. Підвищується.
 - Б. Знижується.
4. При огляді якісних бульб різниця сигналів від обох фотоелементів:
 - А. Від’ємна.
 - Б. Додатна.
5. При перетинанні плодом томата світлового потоку фотоелементи сприймають відбитий потік певного спектру, який залежить від:
 - А. Стиглості плоду.
 - Б. Розміру плоду.
6. У якості джерела енергії для теплогенераторів частіше застосовується:
 - А. Рідке і газове паливо.
 - Б. Тверде паливо.
7. Після прогрівання камери згорання послідовно розмикають:
 - А. Контакти SK2 I SK1.
 - Б. Контакти SK3.
8. Існує:
 - А. Три основні типи неперервних модуляцій.
 - Б. Чотири основні типи неперервних модуляцій.
9. В телемеханіці найбільше розповсюдження одержали:
 - А. Війкові коди.

Б. П'ятакові коди.

В. Десяткові коди.

10. Широкою називають систему, у якій залежно від значень величини, що вимірюється в імпульсів, що передаються, змінюється:

А. Тривалість.

Б. Місцеположення.

6. Завдання для рефератів

З метою залучення студентів до наукової роботи в процесі вивчення дисципліни передбачається виконання студентами рефератів. Студентам пропонуються наступні теми рефератів:

1. Дослідження І.А. Вишнеградського в області стійкості і якості процесу регулювання.
2. Прикладна теорія автоматичного регулювання в роботах В.В. Солодовнікова і А.А. Воронова.
3. Електрична уніфікована система приладів автоматичного регулювання типу “Каскад”.
4. Пневмоавтоматична апаратура системи “Старт”.
5. Основи теорії інваріантності.
6. Каскадні системи.
7. Експериментальні дослідження динамічних властивостей та характеристик об’єктів.
8. Якість програм управління технологічними процесами.
9. Статистичні та імітаційні моделі в управлінні промисловим тваринництвом і птахівництвом.
10. Якість програм управління технологічними процесами.
11. Техніко-економічна ефективність систем автоматизації.
12. Надійність елементів і автоматичних систем управління.