

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Автоматизація виробництва

*методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший
спеціаліст*

*(для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший
бакалавр)*

галузь знань 13 Механічна інженерія

спеціальності 133 Галузеве

машинобудування денної форми

навчання

Любешів 2023

УДК 621(07)
М 92

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ» протокол № від «_____» _____2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії харчового виробництва, галузевого машинобудування, готельно-ресторанної справи та обліку і оподаткування

протокол № _____ від «_____» _____2023 р.

Голова циклової методичної комісії _____Кравченко Т.Ф.

Укладач: _____Н.В.Муха, викладач

Рецензент: _____А.В.Хомич, кандидат технічних наук

Відповідальний за випуск _____Муха Н.В., викладач

Автоматизація виробництва [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів 3 курсу зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (галузь знань 13 «Механічна інженерія», денної форми навчання/ уклад. Н.В. Муха - Любешів: ВСП «ЛТФК ЛНТУ», 2023. – 13с.

Видання містить методичні вказівки до виконання самостійної роботи, а саме: перелік рекомендованої літератури, запитання для самоконтролю.

Вступ

Метою самостійної роботи студентів є поглиблення та систематизація набутих знань, формування навичок та умінь, забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми. Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання літератури та виконання індивідуальних завдань.

Навчальний час, виділений для самостійної роботи здобувача освіти, регламентується робочим навчальним планом.

Зміст самостійної роботи здобувача освіти з даної дисципліни визначається навчальною програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданням та вказівками викладача.

Самостійна робота здобувачів освіти з дисципліни «Автоматизація виробництва» забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення цієї навчальної дисципліни: підручники, навчальні та методичні посібники.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни «Автоматизація виробництва» може виконуватись в бібліотеці коледжу, кабінеті, а також у домашніх умовах.

При організації самостійної роботи здобувачів освіти передбачається можливість отримання необхідної консультації або допомоги з боку викладача.

Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння здобувачем освіти в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль на рівні з навчальним матеріалом, який опрацьовується при проведенні навчальних занять.

Планування самостійної роботи здобувачів освіти

№з/п	Назва тем курсу, лекційних занять та їх зміст. Назви змістовних модулів	Час опрацю- вання	Бібліог- рафія
1	2	3	4
1	Вступ	2	
2	1. Основи технологічних вимірювань. Засоби вимірювання в харчовому виробництві		
3	1.1 Основи вимірювальної техніки	2	Л1(ст.48-52) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
4	1.2 Засоби вимірювання тиску	4	Л1(ст.101-111) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
5	1.3 Засоби вимірювання температури	2	Л1(ст.113-116) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
6	1.4 Засоби вимірювання кількості і витрати речовини	4	Л1(ст.143-149) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
7	1.5 Засоби вимірювання рівня	4	Л1(ст.132-142) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
8	1.6 Засоби визначення хімічного складу і властивостей речовин	2	Л.4 (ст.53-56) Черевко О.І. Автоматизація виробничих процесів
9	1.7 Системи дистанційної передачі сигналів вимірювальної інформації	4	Л1(ст.83-88) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
10	2. Основи теорії автоматичного регулювання і регулятори в харчовій промисловості.		
11	2.1 Основні поняття і визначення	4	Л1(ст.185-186) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»

12	2.2 Об'єкти автоматичного регулювання	4	Л1(ст.219-221) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
13	2.3 Закони регулювання і автоматичні регулятори	3	Л1(ст.245-255) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
14	2.4 Аналіз систем регулювання	2	Л1(ст.262-279) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
15	2.5 Виконуючі механізми і регулюючі органи	2	Л1(ст.318-324) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
16	3. Автоматизація технологічних процесів харчових виробництв		
17	3.1 Проект автоматизації технологічних процесів	4	Л1(ст.102-103) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
18	3.2 Функціональні схеми автоматизації технологічних процесів	4	Л.4 (ст.105-111) Черевко О.І. Автомат изація виробничих процесів
19	3.3 Мікропроцесорні системи,їх використання	4	Л1(ст.282-288) Гончаренко Б.М. «Автоматизація виробничих процесів»
20	Всього за курс	51	

Вступ

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: мета та завдання дисципліни «Автоматизація виробництва»; поняття про рівні автоматизації в харчовому виробництві.

Запитання для самоконтролю:

1. Дайте визначення терміну "система керування".
2. Охарактеризуйте процес функціонування системи керування.
3. В чому особливості автоматизації технологічних комплексів?
4. Назвіть основні ознаки та особливості технологічних комплексів з точки зору завдань керування ними.
5. Наведіть та дайте тлумачення основних термінів і визначень: автоматизація виробництва, автоматичні та автоматизовані системи, автоматичні системи регулювання, структура системи, об'єкт і його вхідні та вихідні змінні тощо.

Тема № 1. Основи технологічних вимірювань. Засоби вимірювання в харчовому виробництві

Тема №1.1 Основи вимірювальної техніки

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: поняття про вимірювання; види та методи вимірювань засоби вимірювань, їх класифікація; результат вимірювань; клас точності засобів вимірювання; надійність засобів вимірювання.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке вимірювання?
2. Що таке міра (еталон)?
3. Що таке засоби вимірювання?
4. Що таке вимірювальний прилад?
5. Що таке випадкова величина?
6. Які є види і методи вимірювання?
7. Як класифікують вимірювальні прилади?
8. Які основні складові вимірювальних приладів?

Тема №1.2 Засоби вимірювання тиску

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: поняття про тиск, одиниці вимірювання, види тисків; класифікація засобів вимірювання тиску, рідинні та деформаційні прилади, особливості експлуатації засобів вимірювання тиску в харчовому виробництві.

Запитання для самоконтролю:

1. Як розрізняють види тиску та в чому полягає їх відмінність?
2. Як поділяються манометри за видом вимірюваного тиску?
3. Які є різновиди рідинних манометрів?
4. Які є різновиди деформаційних манометрів?
5. Для чого призначені диференціальні манометри, на яких принципах вони діють?

6. Які види електричних манометрів Вам відомі та де вони застосовуються?

Тема №1.3 Засоби вимірювання температури

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: температура; температурні шкали; класифікація методів і засобів вимірювання температури; термометри розширення: рідинні механічні – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; манометричні термометри – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації.

Запитання для самоконтролю:

1. Які існують перетворювачі для вимірювання температури?
2. Поясніть будову та принцип дії термометрів опору.
3. Які Ви знаєте температурні шкали? Як вони побудовані?
4. Поясніть будову та принцип дії термопар.
5. Поясніть будову та принцип дії манометричних термометрів. Які існують їх різновиди?

Тема №1.4 Засоби вимірювання кількості і витрати речовини

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: кількість речовин, одиниці вимірювань, класифікація лічильників; лічильники рідких і газоподібних речовин; лічильники штучних виробів; вагові дозатори – загальні відомості; класифікація витратомірів та їх характеристика; особливості експлуатації засобів вимірювання кількості і витрати речовин в харчовому виробництві.

Запитання для самоконтролю:

1. Перерахуйте принципи вимірювання витрат та вимоги до витратомірів.
2. Принцип роботи витратомірів змінного перепаду тиску. Види звужувальних пристроїв та вимоги до них.
3. Принцип роботи витратомірів постійного перепаду тиску. Чому вони витратоміри обтікання?
4. Принцип роботи тахометричних витратомірів. Їхні різновиди. Чому їх звуть лічильниками?
5. Принцип роботи індукційних витратомірів.
6. Як працюють акустичні витратоміри? Чому їх звуть ультразвуковими?

Тема №1.5 Засоби вимірювання рівня

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: одиниці вимірювання рівня, класифікація рівнемірів; рівномірне скло, поплавкові та буйкові рівнеміри; ваговий, гідростатичний, п'єзометричний рівнеміри; види сигналізаторів рівня; особливості експлуатації засобів вимірювання рідких і сипучих речовин в харчовому виробництві.

Запитання для самоконтролю:

1. Приведіть поділ рівнемірів за принципом дії.
2. Які різновиди та принципи дії поплавкових рівнемірів?
3. Охарактеризуйте особливості рівнеміра з пневмовиходом.

4. Які різновиди та принципи дії гідростатичних рівнемірів?
5. Чи відрізняється пневмометричний рівнемір від п'єзометричного? В чому полягає принцип дії пневмометричного рівнеміра?
6. В чому полягає принцип дії ємнісних рівнемірів?
7. Які особливості застосування вагових рівнемірів?

Тема №1.6 Засоби визначення хімічного складу і властивостей речовин

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: фізико-хімічні властивості речовин, їх вплив на якість продукції; прилади для визначення концентрації речовин в розчині – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; прилади визначення в'язкості – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації. Прилади визначення густини – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; умовні зображення приладів визначення хімічного складу і властивостей речовин на схемах автоматизації; особливості експлуатації засобів вимірювання хімічного складу і властивостей речовин в харчовому виробництві.

Запитання для самоконтролю:

1. На яких явищах засновані методи аналізу складу та якості середовищ?
2. Які існують способи підключення автоматичних аналізаторів до технологічних потоків?
3. Які принципи лежать в основі роботи газоаналізаторів?
4. Принцип роботи термокондуктометричних газоаналізаторів та галузь їхнього застосування.
5. Принцип роботи магнітних газоаналізаторів та галузь їхнього застосування.
6. Принцип роботи абсорбційних газоаналізаторів та галузь їхнього застосування.
7. Принцип роботи п'єзоелектричних газоаналізаторів та галузь їхнього застосування.
8. Принцип хроматографічного методу аналізу.
9. Різновиди і принцип роботи концентратомірів.

Тема №1.7 Системи дистанційної передачі сигналів вимірної інформації

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: системи дистанційної передачі: диференційно-трансформаторна, пневматична-структура, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; перетворювачі гілок ДСП з пневмосиловою і електросиловою компенсацією – будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації.

Запитання для самоконтролю:

1. З чого складається та як працює диференціально - трансформаторна система?
2. З чого складається сельсин?
3. Як працює сельсинна система?
4. Яких двох видів випускають сельсини?
5. Які є види сельсинних систем?
6. Який істотний недолік контактних сельсинів?

Тема №2 Основи теорії автоматичного регулювання і регулятори в харчовій промисловості.

Тема №2.1 Основні поняття і визначення

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: регулювання і керування; системи ручного, автоматизованого і автоматичного регулювання – структура, функції елементів, поняття зворотного зв'язку; види автоматичних систем регулювання – їх характеристика; порядок підбору автоматичних систем регулювання величин технологічних параметрів.

Запитання для самоконтролю:

1. Чим відображають динамічні властивості АСК та її складових елементів?
2. Як відрізняються статичний і динамічний режими роботи досліджуваних об'єктів?
3. Навіщо лінеаризують нелінійні характеристики? Які переваги надає застосування принципу суперпозиції?
4. Перерахуйте методи та умови лінеаризації
5. Які існують форми запису лінійних диференціальних рівнянь? Які їхні переваги?
6. Як описуються динамічні властивості замкнених систем керування (регулювання) за різними каналами впливу? Які відміни передавальних функцій замкнених АСР за каналами керування та збурення?

Тема №2.2 Об'єкти автоматичного регулювання

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: властивості об'єктів регулювання; характеристика об'єктів регулювання.

Запитання для самоконтролю:

1. Призначення параметричної схеми об'єкта управління (ОУ). 2. Охарактеризуйте основні режими роботи ОУ.
3. Що таке математична модель (ММ) ОУ? 4. Як отримують статичну ММ ОУ?
5. Як отримують динамічну ММ ОУ?
6. Які знаєте динамічні характеристики ОУ? 7. Що називають регулятором?

Тема №2.3 Закони регулювання і автоматичні регулятори.

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: структура регулятора; класифікація регуляторів; закони регулювання, їх автоматичне вираження; пропорційні, інтегральні, позиційні регулятори - будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке закони регулювання, які вони є і які з них називають стандартними?
2. В чому полягає та яка послідовність синтезу бажаного закону регулювання?
3. Наведіть класифікацію автоматичних регуляторів. Які регулятори є прямої дії?
4. Перерахуйте склад електричних та пневматичних автоматичних регуляторів (комплексів) та пристроїв.
5. Охарактеризуйте позиційне регулювання, вкажіть галузь застосування,

переваги та недоліки.

6. Охарактеризуйте інтегрувальне регулювання, його динамічні властивості, вади і переваги. Вкажіть параметр налаштування та галузь застосування.

7. Охарактеризуйте пропорційне регулювання, його динамічні властивості, вади і переваги. Вкажіть параметр налаштування та галузь застосування.

8. Охарактеризуйте пропорційно-інтегрувальне регулювання, його динамічні властивості, вади і переваги. Вкажіть параметри налаштування та галузь застосування. Як його можна реалізувати? 9. Охарактеризуйте закони регулювання з упередженням.

Тема №2.4 Аналіз систем регулювання

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: показники якості регулювання.

Запитання для самоконтролю:

1. Які показники належать до прямих показників якості регулювання?
2. Які показники належать до непрямих показників якості регулювання?

Тема №2.5 Виконуючі механізми і регулюючі органи

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: електричні, пневматичні, гідравлічні виконуючі механізми - будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; регулюючі органи для рідких, газоподібних і сипучих матеріалів - будова, принцип дії, вимоги до монтажу та експлуатації; методика підбору регулюючих органів і виконуючих механізмів зміни подачі речовин воб'єкти.

Запитання для самоконтролю:

1. Приведіть класифікацію та особливості виконавчих механізмів.
2. Приведіть класифікацію та особливості регулювальних органів.
3. На які види поділяють пневматичні виконавчі механізми? Які особливості їх застосування?
4. У чому полягає призначення та принцип дії позиціонера? Які переваги надає його використання?
5. Які елементи входять до складу електричних виконавчих механізмів? У чому полягає їх функціональне призначення?
6. Які види регулювальних органів найчастіше використовують у системах керування харчовими технологічними процесами?

Тема №3 Автоматизація технологічних процесів харчових виробництв

Тема №3.1 Проект автоматизації технологічних процесів

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: зміст проектної документації; загальні положення проектування систем автоматизації.

Запитання для самоконтролю:

1. Які дані має містити завдання на проектування?
2. Яку документацію повинен містити технічний проект?
3. Що розробляють на стадії виконання робочих креслень?

4. Якими правилами керуються при літерних позначеннях вимірюваних величин і функцій, що виконуються приладом?

Тема №3.2 Функціональні схеми автоматизації технологічних процесів

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: основні принципи і правила побудови функціональних схем; аналіз функціональних схем; складання змовницької специфікації на прилади.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке типові технологічні процеси?
2. Які існують проблеми автоматизації механічних процесів?
3. Які завдання автоматичного керування роботою насосів та компресорів?
4. Які особливості мають об'єкти керування гідромеханічних процесів?
5. Як автоматизується виробничий потік рідинних продуктів?
6. Наведіть схему автоматизації ректифікаційної колони.

Тема №3.3 Мікропроцесорні системи, їх використання

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання: мікропроцесор, його структура.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть склад та поясніть функціональне призначення складових мікропроцесора.
2. Які основні функції мікропроцесорів в цифрових вимірювальних приладах та пристроях?
3. В чому полягає різниця між мікропроцесором (МП), мікропроцесорною системою (МПС), мікроконтролером (МК) і мікро-ЕОМ?
4. Назвіть основні напрями розвитку мікропроцесорних систем.
5. Охарактеризуйте мікропроцесорні контролери фірми Schneider Automation.

Рекомендована 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 – 352с.
2. Гурко О.Г., Єрмоєнко І.Ф. Аналіз та синтез систем автоматичного керування в MATLAB. Навчальний посібник / О.Г. Гурко, І.Ф. Єрмоєнко. – Харків: НАДУ, 2011. - 286 с.
3. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики та автоматизації : навч. посіб. Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів, 2014. - 333 с.
4. Черевко О.І., Кіптела Л.В. та ін. Автоматизація виробничих процесів. – Харк.держ.ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2014 – 186с.

Автоматизація виробництва [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів 3 курсу зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (галузь знань 13 «Механічна інженерія», денної форми навчання/ уклад. Н.В. Муха - Любешів: ВСП «ЛТФК ЛНТУ», 2023. – 13с.

Комп'ютерний набір і верстка :	Н.В. Муха
Редактор:	Н.В. Муха

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____

Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим.