

література



Навчально-методична

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
ім. Івана Пулюя
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій

Методичні вказівки
для самостійної роботи студентів
з дисципліни
«Елементи і пристрої автоматики та об'єктів
управління»
для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології»
денної та заочної форми здобуття освіти

Тернопіль – 2023

Карташов В. В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми здобуття освіти / Укл.: В. В. Карташов, А. А. Станько. — ТНТУ, 2023. — 13 с.

Укладачі: к.т.н., Карташов В.В., Станько А.А.
Рецензент: д.т.н., проф. Марущак П.О.

Відповідальний за випуск: Карташов В.В.

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми здобуття освіти розглянуто і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол № 1 від « 22 » серпня 2023 року.

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми здобуття освіти схвалено та рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2023 року

Призначені для полегшення засвоєння дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» і контролю знань студентів. Складається з урахуванням модульної системи навчання, рекомендацій до самостійної роботи і індивідуальних завдань, тем лабораторних занять, тестів, контрольних питань, задачі заліку, типової форми та вимог для комплексної перевірки знань з дисципліни.

ВСТУП

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» розроблені відповідно до навчального плану та робочої програми дисципліни і призначені для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» підготовки освітнього рівня «бакалавр».

Метою вивчення дисципліни " Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління " є отримання знань про механіку функціонування пристроїв автоматики, а також основи гідравліки та пневмоавтоматики, що застосовується в автоматизованих об'єктах управління.

Завданням дисципліни є забезпечити створення методологічної основи для подальшої підготовки студентів із питань комп'ютерно-інтегрованих технологій та підвищення знань у практичній інженерній та науковій роботі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- будову обладнання автоматизованих систем;
- методи комплексної автоматизації виробництва;
- програм для обслуговування автоматизованих об'єктів управління;
- методи його підбору автоматизованого обладнання та його розрахунків.

вміти:

- вибирати програмовані регулятори та проводити їх налаштування;
- проводити комплексну автоматизацію виробництва з використанням датчиків та комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- вибирати програмовані датчики та проводити їх налаштування.

Вивчення дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» передбачає засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час у формі самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи, призначеної формувати практичні навички роботи студентів із спеціальною літературою, орієнтувати їх на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем для підвищення якості професійної підготовки.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни може виконуватися в бібліотеці, навчальних кабінетах та лабораторіях, в домашніх умовах. Згідно з навчальним планом дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» на самостійну роботу студентів відведено 58 годин.

Раціональна організація самостійної роботи вимагає від студента вміння розподілу свого часу між аудиторною і позааудиторною роботою. Виконання завдань із самостійної та індивідуальної роботи є обов'язковим для кожного студента.

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів включають: тематичний план навчальної дисципліни; загальні рекомендації до організації самостійної роботи з дисципліни, в тому числі до організації індивідуального наукового-дослідного завдання; систему поточного й підсумкового контролю знань студентів; список рекомендованої літератури.

1 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» студент повинен ознайомитися з програмою навчальної дисципліни, її структурою, формами й методами навчання, видами й методами контролю знань.

Тематичний план дисципліни складається з двох модулів, які, в свою чергу, складаються із змістових модулів, кожен з яких об'єднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, що логічно пов'язує кілька укрупнених навчальних елементів дисципліни.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, лабораторні роботи і самостійна робота студента. Тематичний план дисципліни наведено в табл. 1.1

Таблиця 1.1 – Тематичний план дисципліни

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	2	3	4
1.	Тема 1. Методи з'єднань деталей у пристроях при проектуванні систем автоматики. Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання. Різьбові з'єднання. Заклепочні з'єднання. Зварні з'єднання. Паяні з'єднання. Клейові з'єднання.	1	0,5
2.	Тема 2. Передача крутного моменту. Зубчасті передачі. Ланцюгові передачі. Пасові передачі. Фрикційні передачі. Осі та вали. Підшипники ковзання та підшипники кочення. Муфти.	1	0,5
3.	Тема 3. Загальні поняття про гідропривід. Робочі рідини гідросистем. Гідромотори. Гідронасоси. Гідроциліндри. Поворотні гідродвигуни. Зворотні клапани. Гідророзподільники. Золотникові гідророзподільники. Поворотні та сідельні гідророзподільники.	1	0,5
4.	Тема 4. Особливості вибору обладнання для гідравлічних систем. Запобіжні клапани. Гідроклапани послідовності. Редукційні клапани. Клапани та регулятори тиску. Дроселі та регулятори витрати.	1	0,5
5.	Тема 5. Проектування гідравлічних схем. Основні вимоги, які ставляться до принципово гідравлічних схем. Гідроакумулятори та їх застосування. Конструкції гідроакумуляторів Пристрої контролю та індикації.	1	0,5
6.	Тема 6. Загальні відомості про елементи пневматичних систем. Методика проектування пневматичних систем. Проектування структурних елементів пневматичних систем.	1	0,5
7.	Тема 7. Система та пристрої пневмоавтоматики. Пневмоциліндри. Компресори. Осушувачі повітря.	1	0,5

	Вологовіддільники.		
8.	Тема 8. Перетворювачі електричних величин в механічні. Мікромашини. Магнітоелектричні перетворювачі. Електромагнітні перетворювачі. Класифікація мікромашин. Класифікація мікродвигунів. Асинхронні мікромашини. Асинхронні тахогенератори. Обертові трансформатори. Сельсини. Мікромашини постійного струму.	1	0,5
9.	Тема 9. Електромагнітне реле. Перетворювачі з постійними магнітами. Принцип дії, механічна і тягова характеристики нейтрального електромагніту постійного струму. Тягове зусилля електромагніту. Контактні перетворювачі. Поляризоване реле та віброперетворювачі. Магнітокеровані контакти.	1	1
10.	Тема 10. Гідравлічні та пневматичні перетворювачі. Частотні електромеханічні перетворювачі. Розрахунок систем методом відношень. Вибір параметрів вимірювальних схем за даними метрологічними характеристиками. Особливості вибору параметрів вимірювальних схем з кількома вимірювальними соплами. Розрахунок мембранних перетворювачів. Компенсаційні перетворювачі та їх розрахунок.	1	1
11.	Тема 11. Оптико-електричні перетворювачі. Основні властивості оптичних випромінювань. Джерела оптичних випромінювань. Приймачі оптичних випромінювань. Оптрони. Конструкція. Використання. Принцип дії. Переваги та недоліки.	2	1
12.	Тема 12. Магнітопружні перетворювачі. Теплові перетворювачі. Загальні положення. Термоелектричні перетворювачі. Терморезистори. Інші типи термочутливих елементів та їх застосування.	2	1
Усього годин		14	8

2. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» є самостійна робота студентів з вітчизняною і зарубіжною літературою з питань проектування автоматизованих систем.

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних і практичних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу студенти:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до лабораторних робіт;
- підготовка до дискусій та інших пропонованих викладачем завдань;
- робота над індивідуальним завданням;
- самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для самодіагностики;
- підготуватися до дискусії в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу;
- підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Опрацювання лекційного матеріалу. У системі різних форм навчально-виховної роботи особливе місце належить лекції, де викладач надає студенту основну інформацію, навчає розмірковувати, аналізувати, допомагає опанувати ключові знання, а також спрямовує самостійну роботу студента.

Зв'язок лекції і самостійної роботи студента розглядається в таких напрямках:

- лекція як головна початкова ланка, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента;
- методичні прийоми читання лекцій, що активізують самостійну роботу студентів;
- самостійна робота, яка сприяє поглибленому засвоєнню теми на базі прослуханої лекції.

Перший етап самостійної роботи починається з процесу слухання і записування лекції. Правильно складений конспект лекції – найефективніший засіб стимулювання подальшої самостійної роботи студентів. Студент повинен чітко усвідомити, що конспект – це короткий тезовий запис головних положень навчального матеріалу. Складання і вивчення конспекту – перший етап самостійної роботи студента над вивченням теми чи розділу. Конспект допомагає в раціональній підготовці до практичних занять, заліку, у визначенні напряму і обсягу подальшої роботи з літературними джерелами.

Під час підготовки до лекції студент повинен опрацювати матеріал попередньої лекції з використанням підручників та інших джерел літератури.

На лекціях висвітлюють тільки основні теоретичні положення та найбільш актуальні проблеми, тому більшість питань виноситься на самостійне опрацювання.

Підготовка до лабораторних робіт. Підготовка до лабораторних робіт розпочинається з опрацювання лекційного та методичного матеріалу до заданого заняття. Студент повинен самостійно ознайомитися з відповідним розділом робочої програми, підготувати відповіді на контрольні запитання, які подані в програмі у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

Лабораторні роботи збагачують і закріплюють теоретичні знання студентів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи за предметом навчальної дисципліни.

У процесі підготовки до лабораторних робіт самостійна робота студентів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе. Це свідчить про необхідність керування самостійною роботою студентів з боку викладача завдяки проведенню цілеспрямованих організаційних і контрольних заходів.

Відповідно до навчального плану з кожної теми курсу проводяться лабораторні роботи. Щороку викладачі уточнюють тематичний план проведення семінарських і лабораторних робіт і ознайомлюють з ним студентів на першому занятті.

Викладач у вступній лекції рекомендує студентам основну і додаткову літературу, а також методичні рекомендації до самостійної роботи та до організації лабораторних робіт з дисципліни. У методичних вказівках з кожної теми наведено перелік питань для теоретичної підготовки до заняття.

У разі, коли студент не може самостійно розібратися в якомусь питанні, він може отримати консультацію у викладача (згідно з графіком проведення консультацій викладачами кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем систем). Добре організовані консультації дозволяють спрямувати самостійну роботу в потрібному напрямі, зробити раціональною і підвищити її ефективність.

В таблиці 2.1 представлено перелік тем лабораторних робіт.

Таблиця 2.1 – Перелік тем лабораторних робіт

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Загальні відомості про програмний пакет «Fluidsim pneumatics»	2	1
2.	Проектування електропневматичної схеми	2	1
3.	Проектування електропневматичної схеми з логічним модулем	2	1
4.	Проектування електропневматичної схеми з використанням датчиків положення	4	0,5
5.	Моделювання самостійних схем.	4	0,5
Усього годин		14	4

4. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни «Елементи і пристрої автоматики та об'єктів управління» передбачають лекційні, лабораторні роботи, самостійну роботу.

Перевірку і оцінювання знань студентів проводять в наступних формах:

- оцінювання роботи і знань студентів під час практичних занять;
- оцінювання виконання і захист лабораторних робіт;
- складання проміжного контролю знань за змістовими модулями;
- здача заліку.

Для кожного змістовного модуля передбачено певну форму поточного контролю. Результати поточного контролю автоматично, без участі студента, зараховуються при модульному контролі. Студент може покращити результати поточного контролю при модульному контролі через тестування.

Максимальна оцінка при I модульному контролі — 40 балів;

Максимальна оцінка при II модульному контролі — 35 балів.

Підсумковий контроль - залік.

Максимальна оцінка навчальної дисципліни — 100 балів.

5. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Які дії відносяться до робочих операцій і які – до операцій управління?
2. Що таке механізація й автоматизація?
3. Які потоки циркулюють, в основному, у системах управління?
4. Для чого використовуються системи програмно–логічного управління, автоматичного контролю й автоматичного регулювання?
5. Що відносять до основних причин застосування систем автоматики?
6. Що є основними передумовами успішної автоматизації?
7. Що є основною причиною збоїв у роботі АСУ ТП?
8. До чого приводить автоматизація основних агрегатів хімічних виробництв і до чого – допоміжних операцій?
9. Якою залежністю пов'язані ефективність систем управління й капітальні вкладення?
10. Яким показником вимірюють ефективність автоматизації?
11. Як використовується праця людини а автоматичних і автоматизованих системах?

12. Як називаються параметри, які не змінюються при роботі ТООУ?
13. Які величини характеризують якість керованого процесу?
14. Що таке навантаження й перешкода?
15. Що визначає необхідне значення вихідної величини ТООУ?
16. Що називають перехідною характеристикою?
17. Залежність якого виду називається законом управління?
18. Залежність якого виду називається математичною моделлю ТООУ?
19. У яких системах управління ведеться по детермінованій математичній моделі, а в яких для управління використовуються ймовірнісні моделі процесу?
20. Якими факторами повинен бути обґрунтований раціональний рівень автоматизації конкретного виробництва?
21. Як змінюється задаючий вплив у системах автоматичної стабілізації й програмного управління і як – у системах, що стежать?
22. У яких системах управління джерелом формування завдання служить випадковий зовнішній вплив?
23. Що означає принцип суперпозиції, що реалізується в лінійних системах управління?
24. У яких системах управління дотримується принцип суперпозиції реакцій на впливи?
25. Як залежить стале значення регульованої величини від навантаження у статичній системі?
26. Як залежить стале значення регульованої величини від навантаження в астатичній системі?
27. Як називаються системи управління, що самостійно змінюють при роботі свої параметри й свою структуру?
28. У яких системах управління реакція залежить від моменту додатка впливу?
29. У яких системах управління використовуються сигнали з гармонійною модуляцією?
30. Які елементи втримуються в дискретних системах управління?
31. Який інтеграл використовують як непряму оцінку якості коливальних перехідних процесів?
32. Що таке перерегулювання?

33. Що називають статичною характеристикою системи?
34. У чому складається основний недолік управління по відхиленню?
35. У чому складається основний недолік принципу компенсації?
36. При якому фундаментальному принципі управління використовується інформація про збурення?
37. При якому фундаментальному принципі управління використовується інформація про відхилення вихідної величини ?
38. Що таке навантаження й перешкода?
39. Як називаються параметри, які не змінюються при роботі ТОУ?
40. Залежність якого виду називається математичною моделлю ТОУ?
41. Що називають статичною характеристикою системи?
42. Як поведуться вхідні й вихідні величини в статичному стані системи?
43. Які впливи повинні відображати типові впливи на систему управління?
44. Що називають перехідною характеристикою?
45. Що таке перерегулювання?
46. Що характеризує декремент загасання коливань перехідного процесу?
47. Залежність якого виду називається законом управління?
48. Що відносять до основних причин застосування систем автоматички?
49. Які дії відносяться до робочих операцій і які – до операцій управління?
50. Який інтеграл використовують як непряму оцінку якості коливальних перехідних процесів?

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Сабунін, А.Е. Altium Designer. Нові рішення в проектуванні електронних пристроїв / А.Е. Сабунін.- М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 432 с. : іл.
2. А.О. Бобух. Автоматизовані системи керування технологічними процесами : Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2006. - 185 с
3. Михайлов В.М., Шевченко А.О., Бабкіна І.В., Михайлова С.В. / Стрічковий конвеєр – Х.: ХДУХТ, 2014. – 22 с.
4. Golnabi, H. Design and application of industrial machine vision systems / H. Golnabi, A. Asadpour // J. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. — 2007. — P. 630–637.
5. Абракітов В. Е. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів» / В.Е. Абракітов; Харків. нац. ун-т ім. С. П. Корольова. — Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 80 с.
6. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник / Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
7. Асинхронні двигуни серії 4А: Довідник / А90 А.Е. Кравчик М.: Енергоиздат, 1982.-504 с., ил.
8. S. Peresada, S. Kovbasa, V. Bovkunovich “Comparison study of the vector and voltage-frequency torque control in the electromechanical systems of the electrical transportation” // Proc. of the Kremenchug State University, 2009, no. 4, Vol. 1, p. 13-16.
9. Serre T., Wolf L., Poggio T. Object recognition with features inspired by visual cortex // Proc. IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. San Diego, USA, 2005. V. 2. P. 994–1000.
10. Novoty D. W. and Lipo T. A. Vector Control and Dynamics of AC Drives. New York: Oxford University Press Inc, 2000.
11. Пересада С. М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів напрямку підготовки 6.050702 – "Електромеханіка" спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" / С. М. Пересада, С. М. Ковбаса, С. С. Димко. м. Київ, 2016.
12. Gujjar H.S., Siddappa M. Recognition and classification of different types of food grains and detection of foreign bodies using neural networks // International Journal of Computer Applications. 2014. P. 12–17.

13. Yao B., Khosla A., Fei-Fei L. Combining randomization and discrimination for fine-grained image categorization // *Computer Vision and Pattern Recognition*. 2011. P. 1577–1584. doi: 10.1109/CVPR.2011.5995368 118.
14. Ciresan D., Meier U., Schmidhuber J. Multi-column deep neural networks for image classification // *Computer Vision and Pattern Recognition*. 2012. P. 3642–3649. doi: 10.1109/CVPR.2012.6248110.
15. Korytkowski M., Rutkowski L., Scherer R. Fast image classification by boosting fuzzy classifiers // *Information Sciences*. 2016. V. 327. P. 175–182. doi: 10.1016/j.ins.2015.08.030.

Допоміжна

1. Конструювання і технологія радіоелектронної апаратури : навч. посіб. / [І. М. Єрмічой, О. В. Задерейко, Л. І. Панов, О. В. Циганов]. – Одеса : Наука і техніка, 2010. – 132 с.
2. Xingha Y., Weifeng L., Dapeng T., Jun C. Canonical correlation analysis networks for two-view image recognition // *Information Sciences*. 2017. V. 385–386. P. 338–352. doi: 10.1016/j.ins.2017.01.011.
3. Stepinski T., Niesterowicz J., Stepinski J. Pattern-based regionalization of large geospatial datasets using complex object-based image analysis // *Procedia Computer Science*. 2015. V. 51. N 1. P. 2168–2177. doi: 10.1016/j.procs.2015.05.491

