

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09 05.01/151.00.1/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк. ___ / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

31 серпня 2022 р., протокол № 7
Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ. Ч.1»


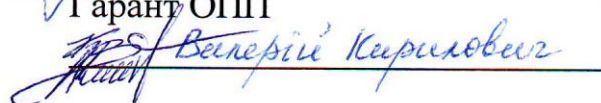
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

кафедра метрології та інформаційно-виміральної техніки

Схвалено на засіданні кафедри метрології та інформаційно-виміральної техніки
30 серпня 2022р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Гарант ОПП


Розробник: д.т.н., проф., завідувач кафедри метрології та інформаційно-виміральної техніки ПОДЧАШИНСЬКИЙ Юрій

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: – 9,0	Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»	нормативна цикл професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1 -й	1 -й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 270		1 та 2-й	1 та 2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента-5,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		48 год.	12 год.
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		48 год.	16 год.
		Самостійна робота	
		174 год.	242 год.
Індивідуальні завдання:			
174 год.	242 год.		
Вид контролю: залік (1 семестр); екзамен (2 семестр)			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 12 % аудиторних занять, 88 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами» полягає в, щоб: навчити студентів кваліфіковано проектувати комп'ютеризовані системи управління та автоматики і використовувати типові електронні елементи та вузли при розробці цих систем управління; оволодіти методами автоматизованого проектування комп'ютеризованих систем управління та кваліфікованого застосування систем автоматизованого проектування (САПР) в проектних роботах.

Дана дисципліна базується на використанні знань та положень відповідних розділів математики, комп'ютерної електроніки, сучасних пакетів прикладних програм, технічних засобів автоматизації, прикладної теорії цифрових автоматів, конструювання і технології виробництва пристроїв та систем управління, мікропроцесорних систем управління.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо побудови та розробки комп'ютеризованих систем управління і ефективного вирішення завдань професійної діяльності. .

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких **компетенцій**:

ЗК1. Здатність до засвоєння і системного аналізу через матеріалістичне сприйняття і критичне осмислення нових знань в предметній та міжпредметних галузях.

ЗК2. Здатність до критичного аналізу і креативного синтезу нових ідей, які можуть сприяти в академічному і професійному контекстах технологічному, соціальному та культурному прогресу суспільства, базованому на знаннях.

ФК3. Володіння методами та підходами до побудови ієрархічних розподілених автоматизованих систем управління на основі мікроконтролерів, промислових логічних контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу, приводної техніки тощо.

ФК4. Володіти знаннями щодо принципів, методів та способів зі створення алгоритмів та програмного забезпечення для приладів автоматизованих систем.

ФК5. Володіння методами оцінки ефективності автоматизованих систем.

ФК6. Здатність застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного та експериментального дослідження.

ФК7. Здатність проектувати автоматизовані системи та прилади з використанням сучасної методології виконання дослідження.

ФК8. Здатність проектувати автоматизовані системи та технологічні процеси з використанням засобів автоматизації проектування та досвіду розробки конкурентоспроможних виробів.

ФК9. Знання про принципи побудови сучасних інформаційно-вимірвальних та обчислювальних систем, перспективних напрямків їх розвитку.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

та досягнення **програмних результатів навчання:**

ПР02. Володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі автоматизації та приладобудування, бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей.

ПР05. Знати стандартизовані апаратні та алгоритмічні засоби обробки вимірювальної інформації: алгоритми та приладові системи нормалізації, фільтрації, аналізу, перетворення аналогових та цифрових сигналів.

ПР07. Використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту досліджень і актуальності наукової проблеми.

ПР08. Вміти задавати конфігурацію або виконувати цільове програмування окремих засобів автоматизації, або проектувати алгоритмічне забезпечення для розподілених автоматизованих систем, для виконання безпосередньо на місці встановлення, або дистанційно: управління динамікою перехідних процесів у проєктованих системах; управління алгоритмом функціонування елементів системи.

ПР09. Уміти визначити оптимальні параметри налагодження системи управління/приладу та перевірити їх у часовій і частотній областях з допомогою експерименту. Уміти виконувати розрахунок динаміки керуючої дії на об'єкт управління.

ПР10. Вміти створювати програмні засоби на базі стандартизованих програмних бібліотек, що реалізують алгоритми обробки вимірювальної інформації: алгоритми нормалізації, фільтрації, аналізу, перетворення сигналів.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Автоматизоване проєктування, складання та оптимізація математичних моделей комп'ютеризованих систем управління

Змістовий модуль 1. Автоматизоване проєктування та складання математичних моделей комп'ютеризованих систем управління

Тема 1. Загальні положення автоматизованого проєктування комп'ютеризованих систем управління

Тема 2. Математичні моделі комп'ютеризованих систем управління

Змістовий модуль 2. Структурна та параметрична оптимізація комп'ютеризованих систем управління

Тема 3. Параметрична оптимізація комп'ютеризованих систем управління

Тема 4. Методи оптимізації комп'ютеризованої приладової системи для вимірювання геометричних параметрів об'єктів

Модуль 2. Аналіз та моделювання комп'ютеризованих систем управління

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

Змістовий модуль 3. Аналіз та схемотехнічне моделювання комп'ютеризованих систем управління

Тема 5. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління

Тема 6. Схемотехнічне моделювання та аналіз електричних схем комп'ютеризованих систем управління елементів, вузлів та пристроїв систем управління

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни (частина 1)

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин			
		Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
№1	Модуль 1				
	Змістовий модуль 1. Автоматизоване проектування та складання математичних моделей комп'ютеризованих систем управління				
	Тема 1. Загальні положення автоматизованого проектування комп'ютеризованих систем управління Л.1. Основні задачі проектування, системи автоматизованого проектування.	20	2	2	16
	Тема 2. Математичні моделі комп'ютеризованих систем управління Л.2. Формалізація та складання математичних моделей систем управління	20	2	2	16
	<i>Разом змістовий модуль 1</i>	40	4	4	32
	Змістовий модуль 2. Структурна та параметрична оптимізація комп'ютеризованих систем управління				
	Тема 3. Параметрична оптимізація комп'ютеризованих систем управління Л.3. Вибір цільової функції оптимізації систем управління та методи пошуку екстремуму	20	2	2	16
	Тема 4. Методи оптимізації комп'ютеризованої приладової системи для вимірювання геометричних параметрів об'єктів Л.4. Підвищення точності та швидкодії приладової системи шляхом оптимізації її структури	20	2	2	16
	<i>Разом змістовий модуль 2</i>	40	4	4	32
	Модуль 2	Всього	Лекції	Лаборатор	Самостійна робота
№2	Змістовий модуль 3. Аналіз та схемотехнічне моделювання комп'ютеризованих систем управління				
	Тема 5. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління Л 5. Функціональний аналізу комп'ютеризованих систем	20	4	4	12

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

	управління, аналіз перехідних процесів та статичних режимів Л.6. Статистичного аналізу та аналізу чутливості до змін параметрів елементів комп'ютеризованих систем управління				
	Тема 6. Схемотехнічне моделювання та аналіз електричних схем комп'ютеризованих систем управління Л.7. Принципи та методи схемотехнічного моделювання комп'ютеризованих систем управління Л.8. Аналіз та синтез аналогових та цифрових схем в програмах схемотехнічного моделювання	20	4	4	12
	Разом змістовий модуль 3	40	8	8	24
	ВСЬОГО	120	16	16	88

5. Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять (частина 1)

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Призначення та можливості інтегрованого середовища програми Electronics Workbench	4
2.	Робота з елементами схем і вимірювальними приладами в програмі Electronics Workbench	4
3.	Аналіз аналогової електричної схеми	4
4.	Синтез та аналіз цифрової логічної схеми	4
РАЗОМ		16

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1.	Тема 1. Об'єкти проектування.	24
2.	Тема 2. . Оцінка ефективності комп'ютеризованих системи управління.	24
3.	Тема 3. Форми представлення математичних моделей комп'ютеризованих системи управління.	24
4.	Тема 4. Розробка структурної схеми комп'ютеризованих системи управління.	16
РАЗОМ		88

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються відповідно до варіантів, наведених в таблиці.
Номер варіанта завдання відповідає порядковому номеру студента в журналі списку групи

№ варіанту	№ теоретичного питання	№ задачі
1	30, 59	1
2	29, 58	2
3	28, 57	3
4	1, 56	4
5	2, 55	5
6	3, 54	6
7	4, 53	1
8	5, 52	2
9	6, 51	3
10	7, 50	4
11	27, 49	5
12	26, 48	6
13	25, 47	1
14	8, 46	2
15	9, 45	3
16	10, 44	4
17	11, 43	5
18	12, 42	6
19	13, 41	1
20	24, 40	2
21	23, 69	3
22	22, 68	4
23	21, 67	5
24	20, 36	6
25	19, 35	1
26	14, 34	2
27	15, 33	3
28	16, 32	4
29	17, 31	5
30	18, 55	6

Теоретичні питання

1. САПР. Визначення. Склад засобів. Підсистеми САПР.
2. Основні взаємодії інженера з САПР в процесі автоматизованого проектування.
3. Технічні засоби САПР.
4. Інформаційне забезпечення САПР.
5. Програмне забезпечення САПР.
6. Класифікація математичних моделей об'єктів проектування.
7. Вимоги до математичних моделей об'єктів проектування.
8. Математичні моделі компонентів електронних схем.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

9. Способи представлення математичних моделей компонентів для їх використання при складанні загальної моделі електричної схеми.
10. Топологічний опис електричних схем.
11. Автоматизація складання математичних моделей електричних схем.
12. Основні задачі функціонального аналізу об'єктів проектування.
13. Особливості математичних моделей об'єктів проектування та їх вплив на вибір методів аналізу.
14. Аналіз перехідних процесів. Постановка задачі, вибір методів аналізу, приклади застосування.
15. Використання методів чисельного інтегрування при аналізі перехідних процесів.
16. Аналіз статичних режимів.
17. Визначення вихідних параметрів об'єктів проектування.
18. Аналіз чутливості.
19. Статистичний аналіз.
20. Параметрична оптимізація. Постановка задачі. Вибір цільової функції.
21. Параметрична оптимізація. Методи пошуку екстремуму.
22. Параметрична оптимізація. Лінійне та цілочисельне програмування.
23. Математичні моделі логічних схем.
24. Методи аналізу логічних схем.
25. Загальна характеристика програми Electronic Workbench 5.0.
26. Інтегроване середовище програми Electronic Workbench 5.0. Основні елементи інтегрованого середовища та їх призначення. Налаштування параметрів інтегрованого середовища.
27. Загальна характеристика можливостей програми Electronic Workbench по моделюванню та аналізу електричних схем.
28. Загальна послідовність створення, моделювання та аналізу електричних схем у програмі Electronic Workbench.
29. Збереження та документування результатів моделювання і аналізу електричних схем у програмі Electronic Workbench.
30. Бібліотека елементів електричних схем у програмі Electronic Workbench.
31. Моделі вимірювальних приладів у програмі Electronic Workbench.
32. Аналіз аналогових електричних схем у програмі Electronic Workbench. Загальні принципи, можливості, відображення і зберігання результатів.
33. Аналіз чутливості у програмі Electronic Workbench.
34. Статистичний аналіз у програмі Electronic Workbench.
35. Температурний аналіз у програмі Electronic Workbench.
36. Синтез і аналіз логічних схем у програмі Electronic Workbench.

Практичні завдання

ЗАДАЧА №1

Розробити систему управління млином для роздроблення паперової маси. Система управління повинна працювати за таким алгоритмом:

1) якщо:

а) тиск мастила в підшипниках приводу в нормі ($P_m \geq P_{mn}$);

б) тиск води, що охолоджує мастило, в нормі ($P_v \geq P_{vn}$);

в) температура мастила в нормі ($t_m \leq t_{mn}$);

г) струм приводу в нормі ($I_{пр} \leq I_{прн}$);

то:

а) включити головний привод млина;

б) відкрити заслінку на вході млина.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

2) якщо хоч один з перерахованих параметрів не відповідає нормі, то:

- а) включити сигналізацію, яка б вказувала на причину зупинки;
- б) виключити головний привод млина;
- в) закрити заслінку на вході млина.

Повторний запуск системи здійснює оператор після того, як буде ліквідована причина зупинки.

Необхідні датчики встановити самому.

Систему розробити на дискретних елементах.

ЗАДАЧА №2

Розробити систему управління вузлом укладання цегли – сирцю на рамки. Мнемосхема вузла наведена на рисунку 2

Глиняний брус певної довжини переміщується транспортером М1. Коли брус переключить датчик Х1 ($X1=1$), транспортер зупиняється. Механізм М2 переміщує брус крізь систему струн на верхню частину механізму М3. При цьому переміщенні брус розрізається на певну кількість цеглин.

Механізм М2 є кроковим механізмом. Величина кроку його переміщення задається датчиком Х2. Початок руху механізму відбувається при $X2 = 1$. При русі механізму датчик переключається в нульовий стан. Коли стан датчика знову стане одиничним, механізм повинен зупинитися. Після зупинки механізму М2 знову включається механізм М1. На нижню частину механізму М3 подається рамка механізмом М4. Наявність рамки визначається датчиком Х5. Механізм М4 теж є кроковим механізмом з датчиком кроку Х4. Коли цегла і рамка знаходяться на механізмі М3 (коли виконали свої операції механізми М2 та М4), включається кроковий механізм М3. Величина кроку його переміщення визначається датчиком Х3. Механізм М3 є здвоєний транспортер, нижня частина якого з рамкою переміщується з більшою швидкістю ніж верхня з цеглою. В результаті цього цегла укладається на рамку з необхідним технологічним зазором. Рамка з цеглою забирається механізмом М5, який не входить в дану систему управління.

Систему управління розробити на дискретних елементах.

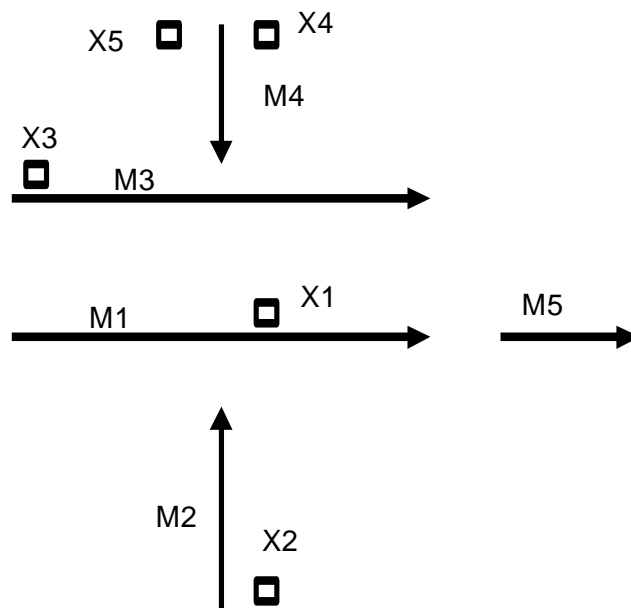


Рис. 2. Мнемосхема процесу перекладки цегли – сирцю на рамки

ЗАДАЧА №3

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

Розробити систему управління млином для роздроблення паперової маси. Система управління повинна працювати за таким алгоритмом:

якщо:

- а) тиск мастила в підшипниках приводу в нормі ($P_m \geq P_{mn}$);
- б) тиск води, що охолоджує мастило, в нормі ($P_v \geq P_{vn}$);
- в) температура мастила в нормі ($t_m \leq t_{mn}$);
- г) струм приводу в нормі ($I_{пр} \leq I_{прн}$);

то:

- а) включити головний привод млина;
- б) відкрити заслінку на вході млина.

якщо хоч один з перерахованих параметрів не відповідає нормі, то:

- а) включити сигналізацію, яка б вказувала на причину зупинки;
- б) виключити головний привод млина;
- в) закрити заслінку на вході млина.

Повторний запуск системи здійснює оператор після того, як буде ліквідована причина зупинки.

Необхідні датчики встановити самому.

Систему розробити у вигляді мікропроцесорної системи.

ЗАДАЧА №4

Розробити систему управління вузлом укладання цегли – сирцю на рамки. Мнемосхема вузла наведена на рисунку 4.

Глиняний брус певної довжини переміщується транспортером М1. Коли брус переключить датчик Х1 ($X_1=1$), транспортер зупиняється. Механізм М2 переміщує брус крізь систему струн на верхню частину механізму М3. При цьому переміщенні брус розрізається на певну кількість цеглин.

Механізм М2 є кроковим механізмом. Величина кроку його переміщення задається датчиком Х2. Початок руху механізму відбувається при $X_2=1$. При русі механізму датчик переключається в нульовий стан. Коли стан датчика знову стане одиничним, механізм зупиняється.

Після зупинки механізму М2 знову включається механізм М1.

На нижню частину механізму М3 подається рамка механізмом М4. Наявність рамки визначається датчиком Х5. Механізм М4 теж є кроковим механізмом з датчиком кроку Х4.

Коли цегла і рамка знаходяться на механізмі М3 (коли виконали свої операції механізми М2 та М4), включається кроковий механізм М3. Величина кроку його переміщення визначається датчиком Х3.

Механізм М3 є здвоєний транспортер, нижня частина якого з рамкою переміщується з більшою швидкістю ніж верхня з цеглою. В результаті цього цегла укладається на рамку з необхідним технологічним зазором. Рамка з цеглою забирається механізмом М5, який не входить в дану систему управління.

Систему управління розробити у вигляді мікропроцесорної системи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

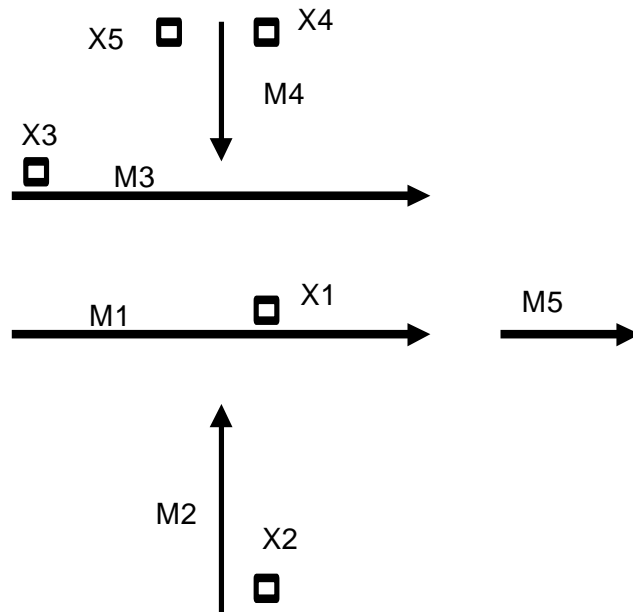


Рис. 4. Мнемосхема процесу перекладки цегли – сирцю на рамки

ЗАДАЧА №5

Розробити систему управління вузлом виготовлення глиняного бруса та порізу його на куски заданої довжини. Мнемосхема вузла наведена на рисунку 5.

При включенні механізму М1 виготовляється глиняний брус, поперечні розміри якого відповідають розміру цегли. При заданій довжині бруса переключється датчик Х1. В цьому разі включається механізм М2, який опускає різак і відрізає від бруса кісок потрібної довжини. Крок переміщення М2 фіксується датчиком Х2. Механізм починає рух при $X2 = 1$. При русі механізму датчик переключється в нульовий стан. Коли стан датчика знову стане одиничним, механізм зупиняється.

Коли брус відрізано (механізм М2 знаходиться в початковому положенні), включаються механізми М3 та М4. Їх швидкість більша ніж у механізмі М1, за рахунок чого брус відривається від основної маси. Коли переключиться датчик Х3, ці механізми знову виключаються.

Систему управління розробити на дискретних елементах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

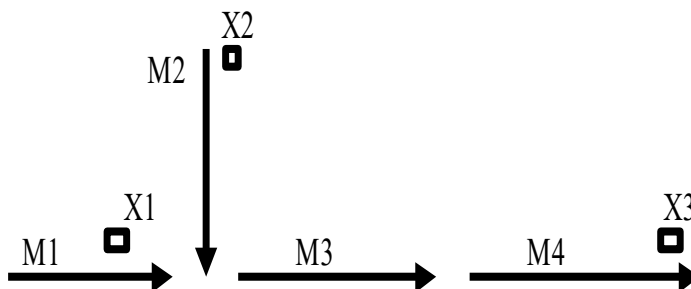


Рис. 5. Мнемосхема процесу порізу бруса

ЗАДАЧА №6

Розробити систему управління вузлом завантаження підйомника рамками з цеглою-сирцем. Мнемосхема вузла наведена на рисунку 6.

Рамки з цеглою подаються транспортером М1. Коли рамка переключає датчик Х1 ($X1=1$), механізм М1 зупиняється. Включається механізм М2, який подає рамку в зону підйомника. Механізм М2 – це кроковий механізм, який починає і закінчує рух при $X2=1$. Коли механізм М2 зупиняється, знову включається механізм М1.

Після переміщення другої рамки, переключається датчик Х3 ($X3=1$). В цьому разі включається кроковий механізм М3, який забирає обидві рамки з механізму М2. Величина кроку механізму М3 задається датчиком Х4.

Процес закінчується, коли підйомник буде заповнений рамками ($X5 = 1$). Одночасна робота механізмів заборонена.

Систему управління розробити на дискретних елементах.

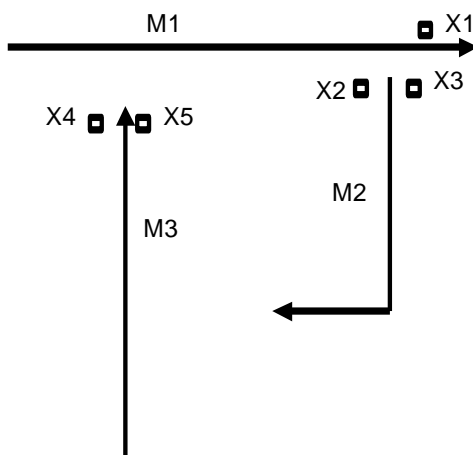


Рис. 6. Мнемосхема завантаження підйомника

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

8. Методи контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді комп'ютерних тестів, захист лабораторних робіт у формі співбесіди.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання практичної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

9. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота				Сума	
Модуль 1				70	100
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4		
8	12	20	30		
Модуль 2				30	
Змістовий модуль 3					
T5		T6			
22		8			

T1, T2, ..., T6 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідє DSTU ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

10. Рекомендована література

Базова

Література по теорії САПР

1. Автоматизация проектирования систем автоматического управления / Под ред. В.В. Солодовникова. – М.: Машиностроение, 1990. – 332 с.
2. Автоматизированное проектирование силовых электронных схем / В.Я. Жуйков, В.Е. Сучик, П.Д. Андреев, М.А. Еременко. – К.: Техніка, 1988. – 183 с.
3. Автоматизированное проектирование систем управления / Под ред. М. Джамшиди, Ч.Дж. Хергета. – М.: Машиностроение, 1989. – 334 с.
4. Автоматизированное проектирование цифровых устройств / Под ред. С.С. Бадулина. – М.: Радио и связь, 1981. – 238 с.
5. Вайнеров О.М., Самохвалов Э.Н. Проектирование баз данных САПР. – М.: Высш. шк., 1990. – 144 с.
6. Влах И., Кишор С. Машинные методы анализа и проектирования электронных схем. – М.: Радио и связь, 1988. – 559 с.
7. Влах И., Сингхал К. Машинные методы анализа и проектирования электронных схем: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1988. – 560 с.
8. Геометрическое моделирование и машинная графика в САПР / В.Е. Михайленко, В.Н. Кислюк, А.А. Лященко и др. – К.: Вища шк., 1991. – 374 с.
9. Денбовецкий С.В., Писаренко Л.Д., Резниченко В.К. Основы автоматизированного проектирования электронных приборов. – К.: Вища школа, 1987. – 333 с.
10. Диалоговые системы схемотехнического проектирования / Под ред. В.И. Анисимова. – М.: Радио и связь, 1988. – 288 с.
11. Ильин В.Н., Коган В.Л. Разработка и применение программ автоматизации схемотехнического проектирования. – М.: Радио и связь, 1984. – 368 с.
12. Ильин В.Н. Основы автоматизации схемотехнического проектирования. – М.: Энергия, 1979. – 392 с.
13. Калабеков Б.А., Лапидус В.Ю., Малафеев В.М. Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи. – М.: Радио и связь, 1990. – 270 с.
14. Калниболотский Ю.М., Сундучков К.С., Солодовник А.И. Автоматизированное проектирование электронных схем. – Техніка, 1987. – 300 с.
15. Колосов В.Г., Мелехин В.Ф. Проектирование узлов и систем автоматики и вычислительной техники. – Л.: Энергия, 1983. – 256 с.
16. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
17. Кузьмин П.К., Маничев Б.М. САПР. Автоматизация функционального проектирования. – М.: Высшая школа, 1986. – 144 с.
18. Лисицын Б.М., Кривенко В.И. Технические средства и математические методы САПР. – К.: Вища школа, 1988. – 192 с.
19. Машинные методы расчета и проектирования систем электросвязи и управления / А.Н. Дмитриев, Н.Д. Егунов, А.М. Шестопалов, Ю.П. Моисеев. – М.: Радио и связь, 1990. – 271 с.
20. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. – М.: Высшая школа, 1986. – 311 с.
21. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР. – М.: Высш. шк., 1990. – 335 с.
22. Норенков И.П., Маничев Б.М. Системы автоматизированного проектирования электронной и вычислительной аппаратуры. – М.: Высшая школа, 1983. – 272 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

23. Норенков И.П. САПР. Принципы построения и структура. – М.: Высшая школа, 1986. – 127 с.
24. Петренко А.И. Основы автоматизации проектирования. К.: Техніка, 1982. – 295 с.
25. Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. – К.: Высшая школа, 1985. – 234 с.
26. Петренко А.И., Тетельбаум А.Я. Формальное конструирование РЭА. – М.: Высшая школа, 1980. – 384 с.
27. Петренко А.И., Тетельбаум А.Я., Шрамченко Б.Л. Автоматизация конструирования радиоэлектронной аппаратуры (топологический подход). – К.: Вища шк., 1981. – 176 с.
28. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: навч. посібник / За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди. – К.: Вища шк., 1999. – 838 с.
29. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. К.: Техніка, 1977. – 768 с.
30. Сигорский В.П., Петренко А.И. Алгоритмы анализа электронных схем. – М.: Советское радио, 1976. – 603 с.
31. Системы автоматизированного проектирования / Под ред. И.П. Норенкова. Кн.1. Принципы построения и структура. – М.: Высш.шк., 1986. – 127 с.
32. Системы автоматизированного проектирования / Под ред. И.П. Норенкова. Кн.5. П.К. Кузьмин, В.Б. Маничев. Автоматизация функционального проектирования. – М.: Высш. шк., 1986. – 144 с.
33. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике / Е.В. Авдеев, А.Т. Еремин, И.П. Норенков, М.И. Песков: Под ред. И.П. Норенкова. – М.: Радио и связь, 1986. – 368 с.
34. Системы автоматизированного проектирования. Типовые элементы, методы и процессы / Д.А. Аветисян, И.А. Башмаков, В.И. Геминтерн и др. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 180 с.
35. Трудоношин В.А., Пивоварова Н.В. САПР. Математические модели технических объектов. – М.: Высш. шк., 1986. – 160 с.
36. Фидлер Дж.К., Найтингел К. Машинное проектирование электронных схем. – М.: Высш. шк., 1986. – 144 с.
37. Фоли Дж., Вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики: Пер. с англ. / Под ред. Ю.М. Баяковского. – М.: Мир, 1985. – 368 с.

Література по програмним пакетам САПР

38. Разевиг В.Д., Блохин С.М. Система P-CAD 8.5. Руководство пользователя. М.: ООО «ИЛЕКСА», 1996. – 288 с.
39. Разевиг В.Д. Моделирование аналоговых электронных схем на персональных ЭВМ. – М.: Изд-во МЭИ, 1993.
40. Разевиг В.Д. Система схемотехнического моделирования Micro – Cap 5. – М.: СОЛОН, 1997. – 274 с.
41. Разевиг В.Д. P-CAD для Windows (ACCEL EDA) – М.: СК Пресс, 1997.
42. Система схемотехнического моделирования и проектирования печатных плат Design Center (Pspice). – М.: СК Пресс, 1996. – 272 с.
43. Сучков Д.И. Проектирование печатных плат в САПР P-CAD 4.5 : Учебно-методическое пособие. – Обнинск: Микрос, 1992. – 475 с.
44. Сучков Д.И. Проектирование печатных плат в САПР P-CAD 4.5, P-CAD 8.5 и ACCEL EDA. – М.: Малин, 1998. – 576 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/М/ОК5- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

45. Грайс Д. Графические средства персонального компьютера: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 376 с.
46. Гукин Д. Реальная жизнь Windows 95. – К.: Диалектика, 1996. – 360 с.
47. ЕСКД. Справочное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 280 с.
48. Марченко А.И., Пасько В.П. Word 7.0 для Windows 95. – К.: ВНУ, 1996. – 464 с.
49. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. / Том 1: Серии К100 – К142. – М.: КУБКА, 1996. – 512 с.
50. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. / Том 2: Серии К143 – К174. – М.: КУБКА, 1996. – 640 с.
51. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. / Том 3: Серии К175 – К505. – М.: КУБКА, 1997. – 544 с.
52. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. / Том 4: Серии К507 – К543. – М.: КУБКА, 1997. – 576 с.
53. Пасько В.П. Word 97 (русифицированная версия). – К.: ВНУ, 1998. – 432 с.
54. Петухов В.М. Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов. – М.: КУБКА, 1997. – 320 с.
55. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций. – СПб.: КОРОНА принт, 1998. – 400 с.
56. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Под ред. Э.Т. Романычевой. – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.
57. Райан Д. Инженерная графика в САПР: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 391 с.
58. Транзисторы для аппаратуры широкого применения: Справочник / Под ред. Б.Л. Перельмана. – М.: Радио и связь, 1981.
59. Шиб Йорг. Windows 95. Сотни полезных рецептов. – К.: ВНУ, 1996. – 560 с.
60. Шиб Йорг. Word 7.0. Сотни полезных рецептов. – К.: ВНУ, 1996. – 336 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

<http://uk.wikipedia.org>
<https://www.twirpx.com>
<https://www.osvita.ua>
<https://www.tnu.in.ua>
<https://bookname.com.ua>
<https://studfiles.net>
<https://www.ebooks.com>
<https://www.all-ebooks.com>