

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА

(повне найменування закладу вищої освіти)

КАФЕДРА ПОЛІГРАФІЧНИХ МЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ПАКОВАНЬ

 "ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор в науково-педагогічній роботі
доцент, к.т.н. УГРИН Я.М.
"06" _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ДРУКАРСЬКО-ОБРОБНИМИ ПРОЦЕСАМИ”

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань:

18 «Виробництво та технології»

(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність:

186 «Видавництво та поліграфія»

(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна
програма:

**"Поліграфічні медійні технології"
"Комп'ютеризовані поліграфічні технології
виготовлення паковань"**

(назва ОПП)

Ступінь вищої освіти:

Магістр

(назва)

Факультет:

Видавничо-поліграфічних та інформаційних технологій

(назва факультету)

Львів – 2019 рік

Робоча програма „СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ДРУКАРСЬКО-ОБРОБНИМИ ПРОЦЕСАМИ” для навчання студентів за освітньо-професійними програмами: “Поліграфічні медійні технології” та “Комп’ютеризовані поліграфічні технології виготовлення паковань” зі спеціальності 186 “Видавництво та поліграфія” галузі знань 18 “Виробництво та технології”.

Українська академія друкарства, 2019 рік, 14 с.

Розробник:

Ривак Павло Миколайович,

доцент кафедри поліграфічних медійних технологій і паковань УАД,
кандидат технічних наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри поліграфічних медійних технологій і паковань УАД

Протокол від “ 10 ” 06 2019 року № 11



Завідувач кафедри ПМТП
проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.

(підпис)

(і. п. прізвище)

« 11 »

06

2019 р.

© П.М. Ривак, 2019 рік

© УАД, 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Сучасна інформатизація суспільства вимагає побудови сучасних систем автоматизованого керування (САК). Стрімкий розвиток науки та техніки вимагає прогресивних рішень та пошуку нових моделей, методів, засобів та технологій побудови сучасних засобів автоматизації та комп'ютеризованих систем керування поліграфічними машинами та процесами. В умовах конкурентного ринку праці, сучасний фахівець з видавничо-поліграфічних та інформаційних технологій повинен володіти знаннями сучасного математичного апарату, методами моделювання та прогнозування, новітніми підходами до побудови САК, знати сучасні засоби автоматизації та володіти сучасними програмними засобами, що використовуються на всіх етапах життєвого циклу автоматизованих систем.

Дисципліна „СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ДРУКАРСЬКО-ОБРОБНИМИ ПРОЦЕСАМИ” (САК ДОП) формує сукупність знань та вмінь для побудови САК ДОП та їх складових із використанням сучасного апаратного та програмного забезпечення на різних стадіях життєвого циклу. Навчальна дисципліна містить певний обсяг інформації, необхідний для успішного засвоєння матеріалу про технологічні об'єкти керування; вивчення правил виконання схем автоматизації і схем керування процесами, типових схем контролю, регулювання, сигналізації; схем автоматизації операції різних друкарсько-обробних процесів, використання обчислювальної техніки в керуванні друкарсько-обробними процесами.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої школи	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 18 "Виробництво та технології" (шифр і назва)	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 186 "Видавництво та поліграфія" Освітньо-професійна програма "Поліграфічні медійні технології"	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)	"Комп'ютеризовані поліграфічні технології виготовлення паковань"	Семестр	
Загальна кількість годин - 120		2-й	2-й
		Лекції	
		18 год.	6 год.

Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 (1+1+1) самостійної роботи студента – 3,6	Ступінь вищої школи: <i>магістер</i>	Практичні	
		<i>18 год.</i>	
		Лабораторні	
		<i>18 год.</i>	<i>6 год.</i>
		Самостійна робота	
		<i>66 год.</i>	<i>108 год.</i>
		Індивідуальні завдання	
		Вид контролю: <i>іспит</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення студентами навчальної дисципліни є:

- ✓ вивчення теоретичних основ побудови сучасних САК ДОП;
- ✓ вивчення методів і засобів моделювання та дослідження САК ДОП.

Предметом навчальної дисципліни є програмно-технічне забезпечення, методи і засоби моделювання та дослідження САК ДОП на базі сучасних ПК. Загальні відомості, стандарти і теоретичні основи автоматизації друкарсько-обробних процесів, надійність і безпека автоматизованих систем, елементи систем автоматики, технологічні основи будови і роботи САК ДОП.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ✓ ознайомити студентів із загальними відомостями про класифікацію сучасних САК ДОП та їх структуру, принципами, стадіями проектування, порядком оцінки ефективності розроблених систем;
- ✓ набуття студентами знань та вмінь щодо основних напрямів і принципів побудови САК ДОП;
- ✓ оволодіння методами моделювання та дослідження САК ДОП;
- ✓ сформулювати загальний науковий підхід до побудови нових та реорганізації існуючих САК ДОП.

Вимоги щодо рівня знань та вмінь студентів

В результаті вивчення курсу кожен студент повинен знати:

- ✓ типові схеми автоматизації технологічних процесів;
- ✓ принципи побудови схем автоматизації;
- ✓ приклади застосування обчислювальної техніки в керуванні технологічними процесами;
- ✓ загальну класифікацію САК, типову структуру;
- ✓ принципи побудови САК за В.М. Глушковым;

- ✓ зміст стадій та етапів проектування САК;
- ✓ поняття якості САК та критерії і методи оцінки ефективності;
- ✓ порядок планування та управління проектами розробки та впровадження САК;
- ✓ види забезпечення САК;
- ✓ показники надійності САК, методи забезпечення надійності САК;
- ✓ характеристики і призначення інтегрованих САК та автоматизованих робочих місць;
- ✓ засоби функційного аналізу та їх використання при побудові САК;
- ✓ засоби процесного аналізу та їх використання при побудові САК;

Вміти:

- ✓ користуватися правилами побудови схем автоматизації;
- ✓ обґрунтовувати вибір регульованих, контрольованих, сигналізованих параметрів;
- ✓ вирішувати виробничі завдання;
- ✓ використовувати обчислювальну техніку в керуванні друкарсько-обробними процесами;
- ✓ формувати технічне завдання;
- ✓ розраховувати показники ефективності САК, оцінювати якість системи;
- ✓ розраховувати показники надійності САК;
- ✓ приймати рішення щодо вибору комплексу технічних засобів;
- ✓ виконувати побудову функційних діаграм системи;
- ✓ виконувати побудову процесних діаграм системи;
- ✓ користуватися довідковою і технічною літературою.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Мета та завдання навчальної дисципліни. Рекомендована література для самостійної роботи.

Змістовий модуль 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 2. Основні поняття й визначення. Загальне подання про предмет вивчення дисципліни. Історичні відомості. Умовний розподіл автоматичних машин. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.

Тема 3. Функціональна структура САК ДОП. Поняття про функції САК ДОП. Технічне забезпечення САК ДОП.

Тема 4. Програмне забезпечення САК ДОП. Стадії розробки САК ДОП.

Тема 5. Економічні аспекти розробки САК ДОП.

Тема 6. Структурні схеми об'єкта регулювання. Вибір структури системи. Послідовність вибору системи автоматизації. Групи факторів та різновиди збурювань.

Змістовий модуль 2.

НАДІЙНІСТЬ І БЕЗПЕКА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Тема 7. Надійність і безпека автоматизованих систем: загальні відомості. Основні поняття й визначення. Класифікація відмов.

Тема 8. Показники САК ДОП. Показники надійності. Показники безвідмовності. Показники ремонтпридатності. Показники довговічності. Показники збереженості.

Тема 9. Аналіз надійності САК ДОП й методи підвищення надійності. Аналіз надійності САК ДОП в процесі проектування. Метод розрахунку надійності по середньогрупових значеннях інтенсивностей відмов. Метод розрахунку надійності з використанням даних експлуатації. Коефіцієнтний метод. Ефективність САК ДОП.

Тема 10. Підвищення надійності САК ДОП. Методи підвищення надійності САК ДОП. Принципи забезпечення програмної надійності АСУ.

Тема 11. Резервування САК ДОП. Технічна діагностика САК ДОП. Алгоритми й методи діагностування.

Змістовий модуль 3.

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ САК ДОП (OPERA, PESOM, PRINEST)

Тема 12. Основні елементи систем електроавтоматики. Класифікація елементів систем електроавтоматики. Характеристики елементів електроавтоматики.

Тема 13. Державна система приладів. Електрична галузь.

Тема 14. Електричні керуючі пристрої. Поняття регулювання й керування.

Тема 15. Види керуючих пристроїв.

Тема 16. Контролери систем керування. Електричні виконавчі пристрої.

Змістовий модуль 4.

ПОБУДОВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ

Тема 17. Процесний підхід до побудови систем автоматизованого керування. Методологія ARIS. Моделі та методологічні фільтри ARIS. Організаційні діаграми – Organization Chart. Карта процесів – Process Landscape. Модель даних – Data Model. Інфраструктура інформаційних технологій – IT infrastructure. Карта систем – System landscape. Подійний ланцюг процесів – Business process (Event process chain). Діаграма моделювання бізнес-процесів BPMN – Business Process Modeling Notation.

Тема 18. Імітаційний підхід до побудови систем автоматизованого керування. Методологія UML. Програмне забезпечення імітаційного моделювання роботи програмованого логічного контролера.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1	<i>1</i>	1					<i>1</i>	1				
Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ												
Тема 2												
Тема 3												
Тема 4		4	4	2		16		1		1		27
Тема 5												
Тема 6												
Разом за змістовим модулем 1	26	4	4	2		16	29	1		1		27
Змістовий модуль 2. НАДІЙНІСТЬ І БЕЗПЕКА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ												
Тема 7												
Тема 8												
Тема 9		4	4			18		1				27
Тема 10												
Тема 11												
Разом за змістовим модулем 2	26	4	4			18	28	1				27
Змістовий модуль 3. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ САК ДОП (OPERA, PESOM, PRINECT)												
Тема 12												
Тема 13												
Тема 14		4	4	8		16		1		2		27
Тема 15												
Тема 16												

<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<i>32</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>8</i>		<i>16</i>	<i>30</i>	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>27</i>
Змістовий модуль 4. ПОБУДОВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ												
Тема 17		4	6	8		16		1		3		27
Тема 18												
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	<i>34</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>		<i>16</i>	<i>31</i>	<i>1</i>		<i>3</i>		<i>27</i>
Модульний контроль 1	<i>1</i>	1					<i>1</i>	1				
Усього годин	120	18	18	18		66	120	6		6		108

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
		кількість годин	
1	Проектування цифрової системи позиціонування аркушів в офсетних друкарських машинах	2	
2	Математичне моделювання цифрової системи позиціонування аркушів в офсетних друкарських машинах	2	
3	Імітаційне моделювання цифрової системи позиціонування аркушів в офсетних друкарських машинах	2	
4	Вибір технічних засобів для реалізації системи позиціонування аркушів в офсетних друкарських машинах	2	
5	Побудова системи керування роботою папероживильної системи друкарської машини.	2	
6	Побудова системи керування роботою друкарського апарату друкарської машини.	2	
7	Побудова системи керування роботою фарбового апарату друкарської машини.	2	
8	Побудова системи керування роботою зволожувального апарату друкарської машини.	2	
9	Побудова системи керування роботою засобів контролю друкарської машини.	2	
	Разом	18	

6. Теми лабораторних занять

Програма навчальної дисципліни передбачає виконання лабораторних робіт з важливих тем курсу. Вони повинні сприяти засвоєнню і закріпленню теоретичних знань студентів з врахуванням професійно-технічного напрямку підготовки фахівця, усвідомленні студентами сутності сучасних САК ДОП, вивчення методів і засобів моделювання, побудови та дослідження САК ДОП, а також формувати навички самостійної постановки експериментальних досліджень та опрацювання отриманих результатів.

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
		кількість годин	
1	Ознайомлення та вивчення особливостей моделювання параметрів друкування у програмі CPC Si.	2	1
2	Знайомство з середовищем програми структурного моделювання Simulink пакету MatLab 7.	2	1
3	Формування вхідних сигналів та реєстрація вихідних сигналів для керування уніполярним кроковим двигуном у програмі структурного моделювання Simulink пакету MatLab 7.	6	2
4	Програмування контролера з використанням інтерфейсу функціональної блок-схеми (Function Block Diagram (Fbd) Screen)	4	1
5	Керування виконавчими пристроями на базі уніполярних крокових двигунів.	4	1
	Разом	18	6

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
		кількість годин	
Тема 1	Вступ. Мета та завдання навчальної дисципліни. Рекомендована література для самостійної роботи.		
Тема 2	Основні поняття й визначення. Загальне подання про предмет вивчення дисципліни. Історичні відомості. Умовний розподіл автоматичних машин. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.	16	27
Тема 3	Функціональна структура САК ДОП. Поняття про функції САК ДОП. Технічне забезпечення САК ДОП.		
Тема 4	Програмне забезпечення САК ДОП. Стадії розробки САК ДОП.		
Тема 5	Економічні аспекти розробки САК ДОП.		

Тема 6	Структурні схеми об'єкта регулювання. Вибір структури системи. Послідовність вибору системи автоматизації. Групи факторів та різновиди збурювань.		
Тема 7	Надійність і безпека автоматизованих систем: загальні відомості. Основні поняття й визначення. Класифікація відмов.		
Тема 8	Показники САК ДОП. Показники надійності. Показники безвідмовності. Показники ремонтпридатності. Показники довговічності. Показники збереженості.		
Тема 9	Аналіз надійності САК ДОП й методи підвищення надійності. Аналіз надійності САК ДОП в процесі проектування. Метод розрахунку надійності по середньогрупових значеннях інтенсивностей відмов. Метод розрахунку надійності з використанням даних експлуатації. Коефіцієнтний метод. Ефективність САК ДОП.	18	27
Тема 10	Підвищення надійності САК ДОП. Методи підвищення надійності САК ДОП. Принципи забезпечення програмної надійності АСУ.		
Тема 11	Резервування САК ДОП. Технічна діагностика САК ДОП. Алгоритми й методи діагностування.		
Тема 12	Основні елементи систем електроавтоматики. Класифікація елементів систем електроавтоматики. Характеристики елементів електроавтоматики.		
Тема 13	Державна система приладів. Електрична галузь.		
Тема 14	Електричні керуючі пристрої. Поняття регулювання й керування.	16	27
Тема 15	Види керуючих пристроїв.		
Тема 16	Контролери систем керування. Електричні виконавчі пристрої.		
Тема 17	Процесний підхід до побудови систем автоматизованого керування. Методологія ARIS. Моделі та методологічні фільтри ARIS. Організаційні діаграми – Organization Chart. Карта процесів – Process Landscape. Модель даних – Data Model. Інфраструктура інформаційних технологій – IT infrastructure. Карта систем – System landscape. Подійний ланцюг процесів – Business process (Event process chain). Діаграма моделювання бізнес-процесів BPMN – Business Process Modeling Notation.	16	27
Тема 18	Імітаційний підхід до побудови систем автоматизованого керування. Методологія UML. Програмне забезпечення імітаційного моделювання роботи програмованого логічного контролера.		
	Разом	66	108

8. Індивідуальні завдання

1. Побудова системи керування роботою папероживильної системи друкарської машини.
2. Побудова системи керування роботою друкарського апарату друкарської машини.
3. Побудова системи керування роботою фарбового апарату друкарської машини.
4. Побудова системи керування роботою зволожувального апарату друкарської машини.
5. Побудова системи керування роботою засобів контролю друкарської машини.

9. Методи навчання

- ✓ лабораторні роботи з елементами творчого пошуку;
- ✓ планування досліджень та огляд літератури за вказаною темою;
- ✓ пошук інформації в мережі Інтернет, бібліотека УАД та ім. В.Стефаника.

10. Методи контролю

- ✓ поточний контроль на лабораторних та практичних заняттях, поточне тестування при проведенні аудиторних занять;
- ✓ контроль використання комплексних контрольних робіт (ККР);
- ✓ оцінювання доповідей;
- ✓ письмовий тест;
- ✓ підсумковий контроль.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

СТУДЕНТИ	Виконання ЛР, ПЗ та оцінювання доповідей					МОДУЛЬ 1 (теми 1-9)		ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ 1	КОНТРОЛЬНИЙ ЗАХІД 1	ЗАГАЛЬНА СУМА БАЛІВ ЗА МОДУЛЬ 1	Виконання ЛР, ПЗ та оцінювання доповідей				МОДУЛЬ 2 (теми 10-18)		ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ 2	КОНТРОЛЬНИЙ ЗАХІД 2	ЗАГАЛЬНА СУМА БАЛІВ ЗА МОДУЛЬ 2	ЗАГАЛЬНА СУМА БАЛІВ	Шкала ECTS	Національна шкала
	32					20					20				28							
	екзійний контроль	ЛР 1	ПЗ 1	ПЗ 2	ПЗ 3	ПРОЕКТ	ЛР 2				ЛР 3	ЛР 3	ЛР 4	МОДЕЛЬ	КОНСПЕКТ / ІДЗ							
	12	5	5	5	5											5						
Група ВП 5 Д																						
1	Прізвище І пБ	12	5	5	5	5	20	32	20	52	5	5	5	5	20	8	20	28	48	100	A	5 відмінно
2	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
3	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
4	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
5	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
6	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
7	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
8	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
9	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО
10	Прізвище І пБ	н	н	н	н	н		0	0	0	н	н	н	н			0	0	0	0	F	2 ПОВТОРНО

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	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

12. Методичне забезпечення

- ✓ конспект лекцій;
- ✓ методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- ✓ роздаткові матеріали та стенди.

13. Рекомендована література

Основна

1. Єфімов М.В. Автоматизоване керування поліграфічним виробництвом. - М.: Книга, 1998.
2. Абракітов В.Е. Автоматизація технологічних процесів. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 80 с.
3. Основи побудови автоматизованих систем управління: навч. посіб. / І. А. Пількевич, К. В. Молодецька, І. І. Сугоняк [та ін.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – 174 с.
4. Ривак П.М, Шаблій І.В. Сучасні методи та засоби позиціонування аркушів в офсетних друкарських машинах [текст]: монографія / П.М. Ривак, І.В. Шаблій. – Львів: Ліга-Прес, 2012. – 148 с. – Бібліогр.: с. 132-144.
5. Дурняк Б.В., Стрепко І.Т. Тітов Г.Н. Тимченко О.В. Основи проектування цифрових логічних пристроїв. – Львів.: Українська академія друкарства. 2006. – 274с.
6. Стрепко І.Т. Єфімов А.В. Методи математичного програмування в задачах автоматизації поліграфічного виробництва – Львів. Видавництво УАД, 2005.
7. Лазарєв Ю.Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 3. Пакет програм Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 79 с.
8. Періодичні видання: «Курсив», «Полиграфія», «Компьюарт», «Publish», «Print Week» і інші.
9. Збірники наукових праць: «Наукові записки», «Видавнича справа і поліграфія», «Квалілогія книги», «Комп'ютерні технології друкарства», «Технологія і техніка друкарства».

Допоміжна

1. Павленко П.М., Яблочников Є.І., Буренніков Ю.А., Козлов Л.Г. Автоматизація технічної підготовки виробництва. Навчальний посібник.- Вінниця: ВНТУ, 2006. – 114с.
2. Тавернюю К. PIC – мікроконтролери. Практика використання – М.: АМК, 2005.

3. Локазюк В.М. Мікропроцесори та мікро ЕОМ у виробничих системах. —К.: ВЦ „Академія”, 2002. —304с.
4. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. / Под ред. Б.Д. Кошарского. – Ленинград: Машиностроение, 1976. – 488 с.
5. Гибкое автоматизированное производство / В.О. Азбель, В.А. Егоров, А.Ю. Звоницкий и др. – Ленинград: Машиностроение, 1985. – 454 с.
6. Измерение электрических и неэлектрических величин: учеб. пособие для вузов / Я.А. Купершмидт [и др.]; под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. –352 с.
7. Имитационное моделирование производственных систем: Под ред. А.А. Вавилова. – М.: Машиностроение; Берлин : Техника, 1983. – 416 с.
8. Технические средства диагностирования: справочник / П.П. Пархоменко [и др.]; под общ. ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
9. Коновалов П.И. Элементы и системы электроавтоматики : учеб. пособие для вузов / П. И. Коновалов, Д. П. Петелин – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1985.- 216 с.
10. Кузьминов Г.П. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. – Ленинград: ЛТА им. С.М. Кирова, 1974. – 89 с.
11. Основы автоматизации производства / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1995. – 312 с.
12. Лазарев Ю. Ф. Початки програмування у середовищі MatLab. Навч. посібник. – К.: Корнійчук, 1999. – 160 с.
13. Лазарев Ю. Ф. MatLAB 5.x. – К.: Издат. группа ВHV, 2000. - 384 с.
14. Лазарев Ю. Ф. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. – СПб.: Питер; Киев: Издат. группа ВHV, 2005. – 512 с.
15. Лазарев Ю. Ф. Моделювання на ЕОМ. Навч. посібник. – К.: Корнійчук, 2007. – 290 с.

14. Інформаційні ресурси

- ✓ Мережа інтернет;
- ✓ Бібліотека УАД;
- ✓ ЛНБ ім. В.Стефаника НАН України.