


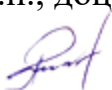
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

Затверджую:  
Декан факультету  
машинобудування



  
Кассов В.Д.  
«27» травня 2024р.

Гарант освітньої програми:  
к.т.н., доцент

  
Разживін О.В.  
«08» травня 2024р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри автоматизації  
виробничих процесів  
Протокол №\_13 від 06.05.2024р.  
Зав. кафедри

  
Марков О.Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
„КОМПЛЕКТНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД”  
(назва дисципліни)

Галузь знань 15 – «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»  
(назва інституту, факультету, відділення)

Розробник Залятов А.Ф.

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2024

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			Денна повний/прискор	Заочна повний/прискор
Кількість кредитів		Галузь знань: «15 «Автоматизація та приладобудування». Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Вибіркова	
6/5,5	5,5/6			
Загальна кількість годин				
180/165	165/180			
Модулів – 2		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2			4/1	1/2
Індивідуальне науково- дослідне завдання Розробка комплектного електроприводу			Семестр	
			7/1	2/4
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 8 для <u>заочної</u> форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 6		Рівень вищої освіти: <u>перший</u> (бакалаврський)	Лекції	
			30/15	6/6
			Лабораторні	
			0/0	0/0
			Практичні	
			30/30	2/2
			Самостійна робота	
			120/120	157/172
		Вид контролю		
		Залік		

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

для денної форми навчання – 60/120

для заочної форми навчання – 8/157.

## 2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ, МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни "Комплектний електропривод" має високу актуальність та важливість у контексті сучасної промисловості та технологічного розвитку. Це область, яка сприяє підвищенню ефективності, економії енергії та розвитку нових технологічних рішень.

**Мета дисципліни** – забезпечити системне освоєння сучасних принципів, методів та інструментальних засобів проектування комплектних електроприводів автоматизованих систем управління технологічними процесами.

Дисципліна «Комплектний електропривод» відноситься до вибіркового циклу загальних дисциплін з напрямку 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

**Завдання** полягає у тому, що на основі вимог ОПП бакалавра за напрямом 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» навчити студента розробки комплектних електроприводів; вивчення студентами типових структур та принципів схем, що мають широке застосування при розробці електроприводів.

### **Знати:**

- сучасних принципів, методів та інструментальних засобів проектування комплектних електроприводів та застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- призначення, конструкцію, принцип дії, експлуатаційні можливості сучасних комплектних електроприводів;
- методи конфігурування комплектних електроприводів;
- апаратну структуру комплектних електроприводів;
- принципи функціонування комплектних електроприводів;
- правила безпеки при експлуатації технічних засобів.

### **Вміти:**

- застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
- виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
- застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
- обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і

експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

- використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

- обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

- вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

#### **Опанувати навиками:**

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

**Передумови для вивчення дисципліни** – це попереднє вивчення студентами наступних дисциплін: «Контролери та їх програмне забезпечення», «Технічні засоби автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів та виробництв».

**Мова викладання** – українська.

**Обсяг навчальної дисципліни** та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 180 годин (6,0 кредити), в тому числі: лекції – 30 годин, лабораторні роботи – 30 годин, самостійна робота студентів – 120 годин.

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 165 годин (5,5 кредити), в тому числі: лекції – 6 годин, самостійна робота студентів – 157 годин.

### **3. ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Освітня компонента «Комплектний електропривод» повинна сформувати наступні **програмні результати** навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»: ПРН 5 8 12

- Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;

- Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і

технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

- Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації - математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Комплектний електропривод» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних програмних компетентностей:

Загальні компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

- Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

- Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

**У когнітивній сфері** студент здатний:

- усвідомити методи аналізу технологічного процесу виробництва з точки зору забезпечення вимогам інформаційного забезпечення та керування;
- продемонструвати здатність розробляти структурні, функціональні та принципові електричні схеми;
- докладно продемонструвати вміння виконувати описання конструкції та принципу дії технічного засобу в складі комплектного електропривода;
- здійснити доведення розв'язки завдань до практичних прийнятих рішень при впровадженні відповідних інформаційних при створенні сучасних систем керування;
- застосовувати основні підходи та обирати технічні засоби для побудови комплектного електропривода;

**В афективній сфері** студент здатний:

- критично осмислювати лекційний матеріал;
- вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію на основі лекційного матеріалу;
- працювати в колективі в ході вирішення колективних задач, вести дискусії;

- абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї;
- приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та відповідально за результати прийнятих рішень;
- використовувати математичні методи обробки результатів досліджень;
- бути здатним до критики та самокритики під час дискусій;
- ефективно використовувати усну та письмову мову як форму комунікації.

**У психомоторній сфері** студент здатний:

- комп'ютерні алгоритми чисельного розв'язування інформаційних завдань;
- спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності);
- вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки, етичних и правових аспектів використання інформації в різних предметних галузях.
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчально-методичного матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

#### 4. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### Денна форма навчання

Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Повний курс																		
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Практичні	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Сам. робота	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
Консультації															К			
Контр. роботи							КР1							КР2				
Змістовні модулі	ЗМ1							ЗМ2										
Контроль по модулю	ПР1	ПР1	ПР2	ПР2	ПР3	ПР3	ПР4	ПР4	ПР5	ПР5	ПР6	ПР6	ПР7	ПР7				
Прискорений курс																		
Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		1			
Практичні		2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Консультації									К									К
Контр. роботи							КР1											КР2
Змістовні модулі	ЗМ1									ЗМ2								

Контроль по модулю		ПР1		ПР1		ПР2	ПР2	ПР3	ПР3	ПР4	ПР4	ПР5	ПР5	ПР6	ПР6	ПР7	ПР7	ПР7
--------------------	--	-----	--	-----	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Заочна форма навчання

Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Повний</b>																		
Лекції		2							2	2								
Практичні										2								
Сам. робота	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Консультації									К									
Контр. роботи															КР			
Модулі	ЗМ1									ЗМ2								
Контроль по модулю											ПР							КР
<b>Прискорений</b>																		
Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції		2							2	2								
Практичні										2								
Сам. робота	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Консультації									К									
Контр. роботи															КР			
Модулі	ЗМ1									ЗМ2								
Контроль по модулю											ПР				КР			

## Лекції

№ з/п	Найменування змістовних модулів і тем	Кількість годин (денна/ заочна)					
		Разом	в т.ч.				
			Л	П	Лаб	СРС	Література
<b>Змістовий модуль 1. Елементи КЕП та системи керування</b>							
1	Призначення та класифікація комплектних електроприводів. Технічні характеристики КЕП.	12/8	2/0	2/0		8/8	1, 2
2	Структура КЕП змінного струму	12/9	2/1	2/0		8/8	2, 3
3	Структура КЕП постійного струму	12/10	2/1	2/1		8/8	2, 3
4	Режими роботи КЕП	12/10	2/1	2/1		8/8	1, 5
5	Статичні та динамічні характеристики КЕП	12/8	2/0	2/0		8/8	1, 4
6	Способи керування та програмування комплектних електроприводів	12/9	2/0	2/0		8/9	8
7	Основні вузли систем керування у КЕП	12/9	2/0	2/0		8/9	6, 7
8	Регулятори КЕП та налаштування параметрів регуляторів	12/9	2/0	2/0		8/9	5, 7
<b>Змістовний модуль 2. Компоновка сучасних КЕП</b>							
9	Комплектний асинхронний електропривод АВВ ACS100 зі скалярним керуванням	12/10	2/1	2/0		8/9	9
10	Комплектний асинхронний електропривод Lenze ESMD113L4TXA зі скалярним керуванням	12/10	2/1	2/0		8/9	10
11	Комплектний асинхронний електропривод Lenze 8200 з векторним керуванням	12/10	2/1	2/0		8/9	11
12	Комплектний асинхронний електропривод Altivar 312 з векторним керуванням	12/9	2/0	2/0		8/9	12
13	Сервопривод Lenze 9300	12/9	2/0	2/0		8/9	13
14	Комплектний електропривод постійного струму SIMOREG DC-Master	12/9	2/0	2/0		8/9	14
15	Керування верстатом з ЧПК	12/9	2/0	2/0		8/9	14
Разом годин		180/165	30/6	30/2		120/157	



## Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок дослідження комплектних електроприводів.

№ з/п	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	4	5	6
1	4	Конфігурування асинхронного електропривода ABB ACS100 зі скалярним керуванням	[6], [9]
2	4	Конфігурування асинхронного електропривода Lenze ESMD зі скалярним керуванням	[6], [10]
3	4	Конфігурування асинхронного електропривода Lenze ESMD з векторним керуванням	[6], [10]
4	4	Конфігурування асинхронного електропривода Lenze 8200 з векторним керуванням	[6], [11]
5	4	Конфігурування асинхронного електропривода Altivar 312	[12]
6	4	Конфігурування серверного електропривода Lenze 9300	[13], [6]
7	4	Комплектний електропривод постійного струму SIMOREG DC-Master	[6], [14]
Всього годин			30

## Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ з/п	№ ЗМ	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-2	Елементи КЕП та системи керування	30
2	3-4	Компоновка сучасних КЕП	30

## Індивідуальні завдання

Ціль індивідуальних завдань – формування навичок та вмінь експлуатувати комплектні електроприводи.

Індивідуальні завдання представляють собою дані в табличній формі або текстову та графічну інформацію (комплектний електропривод та відповідні схеми). Варіанти індивідуальних завдань представлені у методичних вказівках до практикумів по дисципліні.

## 5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Підсумкові оцінки за семестр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переведення, яка визначається

діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому заліку оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також національна 5-бальна шкала та вищенаведена таблиця переводу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

### **Критерії оцінювання сформованості програних результатів навчання під час підсумкового контролю**

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень;</li> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування та обробки інформації ;</li> </ul>	<p>75-89% – студент припускається незначних помилок у описі прикладних алгоритмів та комп'ютерних методів задач, недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні точності досліджування обчислювальних методів</p>

<p>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування програмування програмованих логічних контролерів</p>	<p>60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, припускається помилок при проектуванні власного комп'ютерного алгоритму, присукається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні практичної роботи</p>
	<p>менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв'язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідну елементну базу ПЛК та розрахункові методи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів</p>
<p>Афективні:</p> <p>- студент здатний критично осмислювати матеріал лекційних та або лабораторних занять; аргументувати власну позицію, спроможний оцінити аргументованість вимог та компетентно дискутувати у професійному та науковому середовищі;</p> <p>- студент здатний креативно співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у конструктивній та аргументованій дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики у сфері прикладних загальнонаукових досліджень</p>	<p>75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних розрахункових завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>

	менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них;</li> <li>- студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків;</li> <li>- студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля</li> </ul>	75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не добросовісності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт

## 6. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист практичних робіт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи;</li> <li>- оцінювання аргументованості звіту лабораторних завдань;</li> <li>- оцінювання активності участі у дискусіях</li> </ul>
2	Індивідуальне завдання	<ul style="list-style-type: none"> <li>- письмовий звіт про виконання розрахунково-графічної роботи;</li> <li>- оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди</li> </ul>
3	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартизовані тести;</li> <li>- аналітично-розрахункові завдання</li> </ul>
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартизовані тести;</li> <li>- аналітично-розрахункові завдання</li> </ul>

## 7. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Контрольна робота проводиться за кожним модулем.

Мета контрольної роботи 1 – визначити рівень знань та умінь проектування комплектних електроприводів.

Мета контрольної роботи 2 – вміти конфігурувати сучасні комплектні привода.

### VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основна література

1. Голуб А. П., Кузнєцов Б. І., Опришко І. О., Соляник В. П.. Системи керування електроприводами: Навчальний посібник. – К. : НМК ВО, 1992. – 352 с.

2. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепиков та ін.; За ред. П. Г. Поповича, О. Ю. Лозинського. – К. : Либідь, 2005. – 680 с.

3. Казачковський М. М. Комплектні електроприводи: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2003. – 226 с.

4. Моделювання електроприводів: Навч. посібник / Л. Д. Костинюк, В. І. Мороз, Я. С. Паранчук. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 404 с.

5. Довгань С. М. Дослідження систем електропривода методами математичного моделювання. – Дніпропетровськ: НГА України, 2001. – 137 с.

#### Додаткова література

6. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. Посібник / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін.; За ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. 8.

#### Web-ресурси

7. Інструкція з експлуатації. [EN100um00.book \(abb.com\)](http://www.abb.com/EN100um00.book)

8. Інструкція з експлуатації. [SMVector 2014 \(ovk.ua\)](http://www.ovk.ua/SMVector2014)

9. Інструкція з експлуатації. [İ÷8200SMDđóñ\\_NEW222.doc \(lenze.org.ua\)](http://www.lenze.org.ua/8200SMD%20NEW222.doc)

10. Інструкція з експлуатації.

[http://www.altivar.com.ua/pdf/atv312\\_user\\_guide.pdf](http://www.altivar.com.ua/pdf/atv312_user_guide.pdf)

11. Інструкція з експлуатації. <http://www.lenze.org.ua/pdf/9300Servo.pdf>

12. Інструкція з експлуатації.

[http://tekhar.com/Programma/Siemens/Privod\\_tech/Preobrazovateli/DC\\_dri](http://tekhar.com/Programma/Siemens/Privod_tech/Preobrazovateli/DC_dri)

[ve/PDF/simoreg.pdf](#)

Робоча програма складена  
ас. кафедри АВП,

Залятов Артем Фаритович