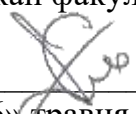
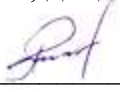


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

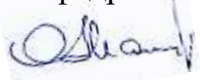


Затверджую:
Декан факультету машинобудування
 Кассов В.Д.
«26» травня 2025р.

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

 Разживін О.В.
«06» травня 2025р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів
Протокол №12 від 05.05.2025р.
Зав. кафедри

 Марков О.Є.

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

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

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

Розробник Залятов А.Ф.

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2025

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: «17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації». Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно- інтегровані технології та робототехніка»	Вибіркова	
4,5/6,0	6,0/6,0			
Загальна кількість годин				
135/180	180/180			
Модулів – 2		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2			4/3	4/2
Індивідуальне науково- дослідне завдання Розробка комплектного електроприводу			Семестр	
			7/5	8/4
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	
			30/30	8/6
			Лабораторні	
			0/0	0/0
			Практичні	
			15/30	0/2
			Самостійна робота	
			90/120	172/172
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 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Завдання полягає у тому, що на основі вимог ОПП бакалавра за напрямом 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» навчити студента розробки комплектних електроприводів; вивчення студентами типових структур та принципових 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 135 годин (4,5 кредити), в тому числі: лекції – 30 годин, лабораторні роботи – 30 годин, самостійна робота студентів – 90 годин.

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 180 годин (6 кредити), в тому числі: лекції – 6 годин, самостійна робота студентів – 172 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»:

- 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.

- Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

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.

- Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

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 впроваджуванні 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 і 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	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
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
Повний																		
Лекції	2	2							2	2								
Практичні																		
Сам. робота	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Консультації									К									
Контр. роботи															КР			
Модулі	ЗМ1									ЗМ2								
Контроль по модулю											ПР							КР
Прискорений																		
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	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
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
Змістовий модуль 1. Елементи КЕП та системи керування							
1	Призначення та класифікація комплектних електроприводів. Технічні характеристики КЕП.	8/11	2/0	0/0		6/11	1, 2
2	Структура КЕП змінного струму	8/12	2/1	0/0		6/11	2, 3
3	Структура КЕП постійного струму	8/12	2/1	0/0		6/11	2, 3
4	Режими роботи КЕП	8/12	2/1	0/0		6/11	1, 5
5	Статичні та динамічні характеристики КЕП	8/11	2/0	0/0		6/11	1, 4
6	Способи керування та програмування комплектних електроприводів	8/11	2/0	0/0		6/11	8
7	Основні вузли систем керування у КЕП	8/11	2/0	0/0		6/11	6, 7
8	Регулятори КЕП та налаштування параметрів регуляторів	9/11	2/0	1/0		6/11	5, 7
Змістовний модуль 2. Компоновка сучасних КЕП							
9	Комплектний асинхронний електропривод ABB ACS100 зі скалярним керуванням	10/14	2/1	2/1		6/12	9
10	Комплектний асинхронний електропривод Lenze ESMD113L4TXA зі скалярним керуванням	10/13	2/1	2/0		6/12	10
11	Комплектний асинхронний електропривод Lenze 8200 з векторним керуванням	10/13	2/1	2/0		6/12	11
12	Комплектний асинхронний електропривод Altivar 312 з векторним керуванням	10-13	2/0	2/1		6/12	12
13	Сервопривод Lenze 9300	10/12	2/0	2/0		6/12	13
14	Комплектний електропривод постійного струму SIMOREG DC-Master	10/12	2/0	2/0		6/12	14
15	Керування верстатом з ЧПК	10/12	2/0	2/0		6/12	14
Разом годин		135/180	30/6	15/2		120/172	

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 навиків 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 перевodu, 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 прогнаних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень; - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування та обробки інформації ;	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

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування програмування програмованих логічних контролерів	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
	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
Афективні: - 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; - 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	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
	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

	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
Психомоторні: - студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них; - студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків; - студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля	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 доброчесності 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	- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту лабораторних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Індивідуальне завдання	- письмовий звіт про виконання розрахунково-графічної роботи; - оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3	Модульні контрольні роботи	- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання
Підсумковий контроль		- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання

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., Кузнецов 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

9. Інструкція з експлуатації. [EN100um00.book\(abb.com\)](http://EN100um00.book(abb.com))
10. Інструкція з експлуатації. [SMVector2014\(ovk.ua\)](http://SMVector2014(ovk.ua))
11. Інструкція з експлуатації. [I÷8200SMDđóñ_NEW222.doc\(lenze.org.ua\)](http://I÷8200SMDđóñ_NEW222.doc(lenze.org.ua))
12. Інструкція з експлуатації.
http://www.altivar.com.ua/pdf/atv312_user_guide.pdf
13. Інструкція з експлуатації. <http://www.lenze.org.ua/pdf/9300Servo.pdf>
14. Інструкція з експлуатації.

http://tekhar.com/Programma/Siemens/Privod_tech/Preobrazovateli/DC_drive/PDF/simoreg.pdf

Робоча програма складена
ас. кафедри АВП,

Залятов Артем Фаритович