

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра автоматизованих електромеханічних систем  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри автоматизованих електромеханічних систем  
(назва кафедри )

Б.В. Воробйов  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**«Виробнича практика»**

( назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 – Електрична інженерія  
(шифр і назва)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка  
(шифр і назва )

Освітня програма Електропривод, мехатроніка та робототехніка  
(назви освітніх програм спеціальностей )

вид дисципліни: спеціальна (фахова) підготовка; обов'язкова  
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання: денна  
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік



## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
Електропривод, мехатроніка та робототехніка	<b>Аніщенко М. В.</b>	21.09.2023

Голова групи забезпечення  
спеціальності \_\_\_\_\_

Лазуренко О.П. \_\_\_\_\_  
(ПІБ, підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.



## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мета: засвоєння загальних понять, придбання практичного досвіду й навичок самостійної роботи з попередніх основ спеціальності, підходів до рішення інженерних завдань, закріплення знань, отриманих у процесі навчання на перших курсах в університеті

Компетентності: Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність працювати в команді. Здатність працювати автономно. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР). Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та

електромеханічних системах. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з розробкою та експлуатацією мехатронних пристроїв та систем з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів.

Результати навчання: Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та

використанні. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем. Знати суть основних економічних категорій, наукові основи та шляхи підвищення виробництва, економії ресурсів. Знати та вміти розробляти прості конструкції електроенергетичних і електротехнічних об'єктів та оцінювати механічну міцність розроблених конструкцій. Знати і розуміти процеси використання і споживання електроенергії засобами електропривода з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії. Знати і розуміти принципи організації процесів розробки та експлуатації мехатронних пристроїв та систем з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів. Вміти проводити розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електроприводів і мехатронних модулів та систем. Знати і розуміти принципи складання та розрахунку схем електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та оптимізувати режими їх роботи.

#### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
<p>Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка  Електротехнічні матеріали  Основи метрології та електричних вимірювань  Теоретичні основи електротехніки. ч.1  Теоретичні основи електротехніки. ч.2  Основи електроніки  Технічна механіка  Теорія автоматичного керування  Електричні машини  Основи електроенергетики  Основи професійної безпеки та здоров'я людини  Теорія електропривода  Електропостачання промислових підприємств та енергозбереження  Керуючі перетворювачі автоматизованих електроприводів  Силові елементи систем мехатроніки та робототехніки</p>	<p>Динаміка електромеханічних систем  Автоматизований електропривод загально-промислових установок ч.1  Автоматизований електропривод загально-промислових установок ч.2  Автоматизоване проектування електроприводів  Автоматизація технологічних процесів  Динамічні характеристики мехатронних систем  Основи мехатроніки  Промислові роботи  Системи автоматизованого проектування в мехатроніці  Електрообладнання автомобіля і електромобіля</p>

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Всього годин) / кредитів ECTS	з них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	180/6,0	0	180	0	0	0	—	—	+	—

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає (%):  $(0/180) \cdot 100\% = 0\%$



## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
			4	5
	СР	20	Тема 1. Технологічні процеси, конструкції й принципи роботи механізму або агрегату.	1–3,10
	СР	20	Тема 2. Послідовність і час протікання технологічних операцій, їхній взаємозв'язок.	2–15
			Тема 3. Контрольовані технологічні параметри і вимоги точності їх контролю.	2–15
	СР	20	Тема 4. Регульовані технологічні параметрів і показники якості автоматичної системи керування.	2–15
	СР	20	Тема 5. Вимоги до оптимізації технологічного процесу й експериментальні характеристики. Умови роботи датчиків і автоматичної системи керування в цілому.	2–15
	СР	20	Тема 6. Функціональна та кінематична схема механізму разом з електроприводом із вказівкою геометричних розмірів, ваги окремих елементів.	2–15
	СР	20	Тема 7. Статичні показники об'єктів керування. Статичні навантаження основних технологічних режимів роботи виробничого агрегату, моменти інерції, передатні відносини окремих ланок кінематичної схеми; сумарний наведений момент інерції системи двигун-механізм; коефіцієнти тертя в підшипниках; величини прискорення й уповільнення, робочі швидкості механізму.	2–15
	СР	20	Тема 8. Вибір силових компонентів електроприводу	2–15
	СР	20	Тема 9. Динамічні режими електроприводу. Перевірка вибору силових компонентів електроприводу.	2–15
Разом (годин)		180		

### Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Застосування на практиці результатів навчання	60
2	Виконання індивідуального завдання	60
3	Інші види самостійної роботи	60
	Разом	180

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Звіт з виробничої практики  
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
	<b><i>Електропривод механізму</i></b>	
	– видача завдання	1
	– огляд електроприводів, що використовуються в механізмі	1
	– визначення координат та показників якості, на які впливає електропривод	1
	– складання кінематичної схеми	2
	– розрахунок статичних та динамічних режимів роботи робочого органу механізму	2
	– вибір силових компонентів електроприводу механізму	3
	– розрахунок статичних та динамічних режимів роботи електроприводу механізму	3
	– перевірка вибору силових компонентів електроприводу механізму	4
	– захист завдання	5

## **МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

(надається опис методів навчання)

Процес навчання по даній дисципліні передбачає самостійну роботу та проведення консультації.

При самостійній роботі студент повинен вивчити теми за рекомендованою літературою, зазначеною робочою програмою з навчальної дисципліни, повторити матеріал попередніх курсів, який використовується при виконанні індивідуального завдання, підготувати звіт по результатам індивідуального завдання.

## **МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

(надається опис методів контролю)

Система контролю якості навчання студентів включає перевірку результатів самостійної роботи у вигляді звіту з виробничої практики та підсумкового контролю у вигляді заліку.

Контроль результатів самостійної роботи включає перевірку актуальності використаної літератури при огляді механізму та її відповідності до питань, що розглядаються, правильність складених схем, виконаних розрахунків та отриманих діаграм.

Заліковий контроль проводиться в усній формі по матеріалам самостійної роботи.

Студент вважається допущеним до заліку з навчальної дисципліни за умови виконання завдань до самостійної роботи.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента

Звіт з практики	Щоденник практики	Відгук керівника практики від підприємства	Залік	Сума
40	20	10	30	100

### Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання** – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F) (табл. 3).

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах;</b></li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності;</b>
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування;</b></li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати практичні задачі.</b></li> </ul>	- <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для вирішення <b>складних практичних задач.</b>
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати прості практичні задачі.</b></li> </ul>	Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання; - <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки;</b> - <b>невміння</b>

				вирішувати <b>складні практичні задачі.</b>
60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля, - вміння вирішувати <b>найпростіші практичні задачі.</b>	Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<b>Додаткове вивчення</b> матеріалу модуля може бути виконане <b>в терміни, що передбачені навчальним планом.</b>	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі.</b>
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; -незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

Таблиця 3. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
75 ... 81	C	
64 ... 74	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни включає:

- методичні вказівки до самостійної роботи;
- питання для підсумкового контролю знань студентів у формі заліку.

Складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни розташовані на сайті кафедри АЕМС: <http://web.kpi.kharkov.ua/aems/uk/complecs-uk/>



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1	Мазепа С.С. Електрообладнання промислових підприємств: навч. посіб. / С.С. Мазепа, Я.Ю. Марущак, А.С. Куцик – Львів: «Магнолія плюс», видавець СПД ФО В.М. Піча, 2004. – 260 с.
2	Попович М. Г. Теорія електроприводу / М. Г. Попович, М Г. Борисик, В. А. Гаврилюк., О. М. Желдак, О. В. Ковальчук, Є. П. Красовський, С. М. Пересада, М. В. Печеник, В. І. Теряєв, В. М. Пижов. — К.: Вища шк., 1993. — 494 с
3	Колб Ант. А, Колб А. А. Теорія електроприводу: Навчальний посібник. – 2-е вид. перероб. і доп. –Д., Національний гірничий університет, 2011. – 540 с.
4	Теорія електропривода. Методика проектування електроприводів : підручник / А. Б. Зеленов; Донбас. держ. техн. ун-т. - Луганськ : Ноулідж, 2010. - 670 с
5	Момот В.Ю. Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів: навч. посіб. Ч. 2 : Автоматизований електропривод механізмів циклічної дії / В.Ю. Момот, А.А. Видмиш. – Вінниця : Вінницький держ. технічний ун-т, 2000. – 166 с.
6	Електропривод робочих машин : підручник / П.О. Василега. – Суми : Сумський держ. ун-т, 2022. – 290 с
7	Гулий В.Д., Жуйков В.Я., Рябенський В.М. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник для ВНЗ (рекомендовано МОН України), – Львів: Новий світ-2000, 2020 – 736 с.
8	Ніколайчук В. М. Основи робототехніки : навч. посіб. / В. М. Ніколайчук. – Рівне : НУВГП, 2008. – 76 с.
9	Павленко И.И. Структура промислових роботів – Кіровоград.: РВЛ, 1998. – 98 с.

### Допоміжна література

10	Скрипник О.В. Промислові роботи в ливарному виробництві. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів-ливарників денної та заочної форми навчання спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування / О. В. Скрипник, С. В. Конончук – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 57 с.
11	Колб А. А., Колб А. А. Теорія електроприводу: Навчальний посібник. — Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. — 511 с.
12	Попович М.Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» Ч.2 / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепіков та ін. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

13. Асинхронні двигуни серії 4А, 4АМ: каталог. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://aip.com.ua/elektrodivigateli-4a-i-4am/>
14. Додаток «Основи моделювання електричних кіл за допомогою EWB [Електронний ресурс]: [https://toe.fea.kpi.ua/download/textbooks/mod\\_ewb.pdf](https://toe.fea.kpi.ua/download/textbooks/mod_ewb.pdf)
15. Робототехнічні системи: проєктування і моделювання [Електронний ресурс]: навч. Посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» /М. М. Поліщук, М.М. Ткач; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 41,6 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41388/1/RTS.pdf>