

36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

Андрій ЧАБАН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки,
енергетики та інформаційних
технологій

Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОПРИВОД ВИРОБНИЧИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ»

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(назва освітнього рівня)

спеціальність G3 «Електрична інженерія»
(назва спеціальності)

галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

програма навчання _____
(повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Електропривод виробничих машин і механізмів»

(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Марущак Я.Ю. – професор кафедри електротехнічних систем, д.т.н., професор

Дробот І.М. – ст. викладач кафедри електротехнічних систем

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

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Завідувач кафедри

Віталій ЛЕВОНЮК

(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія»

(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМКС

Віталій ЛЕВОНЮК

(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ

(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ

Ковалишин С.Й.

(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р».

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2	1
Кількість кредитів/годин	5/150	4/120
Усього годин аудиторної роботи	60	
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	20	6
• практичні заняття, год.	40	8
• лабораторні заняття, год.	—	
• семінарські заняття, год.	—	
Усього годин самостійної роботи	90	106
Форма контролю	Іспит+КР	Іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40 %

для заочної форми здобуття освіти – 11,7 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для подальших підходів до аналізу електромеханічних перехідних та усталених процесів у автоматизованих електроприводах виробничих машин та виробничих механізмів АПК, що в кінцевому варіанті дасть змогу реалізації поставлених задач аналізу неусталених станів досліджуваних електроприводів.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи електроприводів виробничих машин та механізмів;
- ❖ засвоєння методів визначення параметрів і побудови функціональних та структурних схем електроприводів виробничих машин та механізмів;
- ❖ опанування способів розрахунку та вибору електроприводів з урахуванням особливостей функціонування виробничих машин та механізмів;
- ❖ набуття умінь синтезу електромеханічних систем виробничих машин та механізмів ;
- ❖ вивчення впливу пружних елементів кінематичної схеми передачі руху на роботу електроприводів;
- ❖ формування навичок застосовування отриманих знань, для формулювання проблем електротехніки, електроенергетики та електромеханіки на засадах електромеханічного перетворення енергії в електроприводах виробничих машин і механізмів.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Основи електроприводу» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Силова перетворювальна техніка».

Постреквізити: вивчення дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів» створює підґрунтя для виконання магістерських кваліфікаційних робіт.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	❖ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ❖ Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
Фахові (спеціальні) компетентності	❖ Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ❖ Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ❖ Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
Програмні результати навчання	❖ Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ❖ Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ❖ Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ❖ Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

	❖ Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ❖ Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки..
--	--

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
1	2	Л	П	лаб.	Інд.	с. р.	8	л	п	лаб.	Інд.	с. р.
		3	4	5	6	7		9	10	11	12	13
		2 Семестр						1 Семестр				
Тема 1 Вступ. Основні означення. Засади електромеханічного перетворення енергії в електроприводах.	5	2	2			1	5					5
Тема 2. Електропривод помпових установок..	13	2	6			5	13	1	1			11
Тема3.Електропривод вентиляційних установок.	13	2	6			5	13	1	1			11
Тема 4. Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів.	18	6	8			4	18	1	2			15
Тема 5. Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів.	13	2	6			5	13	1	2			10
Тема 6 Електропривод верстатного устаткування та стендів.	17	4	8			5	17	1	1			15
Тема 7 Методика випробування та оцінки електроприводів сільськогосподарського призначення.	11	2	4			5	11	1	1			9
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Виконання КР	30					30						
Усього за семестр	150	20	40			90	120	6	8			106
ВСЬОГО	150	20	40			90	120	6	8			106

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1 Вступ. Основні означення. Засади електромеханічного перетворення енергії в електроприводах. 1.1 Особливості роботи електроприводів у сільському господарстві 1.2 Привідні характеристики робочих машин. 1.3 Вплив електропостачання на роботу електроприводів..	2	
2	Тема 2 Електропривод помпових установок. 2.1.Загальні відомості. 2.2.Механічні та енергетичні характеристики насосів. 2.3.Вибір електродвигунів для привода насосів. 2.4.Способи регулювання подачі насосів. 2.5.Принципи автоматизації водонасосних установок. 2.6.Автоматичний захист електронасосних агрегатів. 2.7.Комплектні пристрої керування водонасосними установками. 2.8.Автоматизований електропривод в установках зрошення.	2	1
3	Тема 3 Електропривод вентиляційних установок. 3.1 Класифікація вентиляторів. 3.2 Розрахунок вентиляційних установок. 3.3 Регулювання параметрів вентилятора. 3.4 Вибір вентилятора та електропривода до нього. 3.5 Комплекти обладнання для автоматичного керування вентиляційними установками. 3.6 Особливості автоматизованого електропривода вентиляційних установок в інших технологічних процесах.	2	1
4	Тема 4 Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів. 4.1 Привідні характеристики стаціонарних транспортерів. 4.2 Автоматизація стаціонарних транспортерів. 4.3 Електропривод вантажопідйомних машин. 4.3.1. Електропривод без урахування пружних деформацій елементів кінематичної схеми. 4.3.2. Особливості електроприводу з урахуванням пружних деформацій елементів кінематичної схеми. 4.4 Вибір електродвигунів. 4.5 Автоматизація кранових електроприводів.	6	1
5	Тема 5 Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів. 5.1 Електропривод подрібнювачів кормів. 5.2 Привідні характеристики подрібнювачів кормів. 5.3 Автоматизація подрібнювачів кормів. 5.4 Електропривод вальцових машин. 5.5 Електропривод машин для пресування кормів. 5.7 Електропривод змішувачів кормів. 5.8 Автоматизація змішувачів кормів.	2	1

	5.9 Комплекти обладнання для приготування кормів.		
6	Тема 6 Електропривод верстатного устаткування та стендів. 6.1 Привідні характеристики металообробних верстатів. Вимоги до електропривода 6.2 Привідні характеристики деревообробних верстатів. Вимоги до електропривода 6.3 Особливості схем керування дерево- і металообробними верстатами та їх автоматизація 6.4 Вибір типу і потужності електродвигуна для обкатних стендів 6.5 Режим роботи електропривода обкатних стендів, автоматизація, економія електроенергії	4	1
7	Тема 7 Методика випробування та оцінки електроприводів сільськогосподарського призначення. 7.1 Вимірювальна апаратура для експериментальних досліджень електроприводів 7.2 Методика оцінки електроприводів 7.3 Експериментальні методи одержання привідних характеристик машин 7.3.1 Експериментальне визначення моменту зрушення робочої машини 7.3.2 Експериментальні методи визначення моменту інерції системи електродвигун – робоча машина 7.3.3 Експериментальне визначення механічної характеристики робочої машини 7.3.4 Випробування електроприводів на підприємствах виготовлювачах	2	1
Усього годин за семестр		20	6
ВСЬОГО		20	6

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Вивчення контактно-релейних систем керування електроприводом водонасосних установок Вивчення систем керування електроприводом водонасосних установок на мікроконтролерах та частотних перетворювачах	2	
2	Вивчення електропривода та принципів автоматизації вентиляційних установок	6	1
3	Вивчення електропривода та принципів автоматизації кранових механізмів	6	1
4	Вивчення електропривода та принципів автоматизації кормоприготувальних машин	8	2

	Вивчення електропривода та принципів автоматизації роздавачів кормів		
5	Вивчення електропривода та принципів автоматизації деревообробних верстатів та лісопильних рам Дослідження електропривода та принципів автоматизації токарно-гвинторізного верстата 16K20	6	2
6	Моделювання режиму зміни навантаження для генератора постійного струму незалежного збудження Моделювання режимів плавного запускання та зміни навантаження для двигуна постійного струму незалежного збудження Моделювання режиму запускання, накидання навантаження та реверсування для системи генератор-двигун зі зворотними зв'язками за швидкістю та струмом Моделювання режиму запускання, накидання навантаження та реверсування для системи генератор-двигун зі зворотними зв'язками за електрорушійною силою генератора та струмом	8	1
7	Моделювання режиму запускання, накидання навантаження та реверсування для двоконтурної системи підпорядкованого регулювання швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження	4	1
Усього годин за семестр		40	8
ВСЬОГО		40	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1 Вступ. Основні означення. Засади електромеханічного перетворення енергії в електроприводах. Особливості роботи електроприводів у сільському господарстві. Приводні характеристики робочих машин. Вплив електропостачання на роботу електроприводів..	1	5
2	Тема 2 Електропривод помпових установок. Загальні відомості. Механічні та енергетичні характеристики насосів. Вибір електродвигунів для привода насосів. Способи регулювання подачі насосів. Принципи автоматизації водонасосних установок. Автоматичний захист електронасосних агрегатів. Комплектні пристрої керування водонасосними установками. Автоматизований електропривод в установках зрошення.	5	11
3	Тема 3 Електропривод вентиляційних установок. Класифікація вентиляторів. Розрахунок вентиляційних установок. Регулювання параметрів вентилятора. Вибір вентилятора та електропривода до нього. Комплекти обладнання для автоматичного керування вентиляційними установками. Особливості автоматизованого електропривода вентиляційних установок в інших технологічних процесах.	5	11

4	Тема 4 Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів. Привідні характеристики стаціонарних транспортерів. Автоматизація стаціонарних транспортерів. Електропривод вантажопідйомних машин. Електропривод без урахування пружних деформацій елементів кінематичної схеми. Особливості електроприводу з урахуванням пружних деформацій елементів кінематичної схеми. Вибір електродвигунів. Автоматизація кранових електроприводів.	4	15
5	Тема 5 Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів. Електропривод подрібнювачів кормів. Привідні характеристики подрібнювачів кормів. Автоматизація подрібнювачів кормів. Електропривод вальцових машин. Електропривод машин для пресування кормів. Електропривод змішувачів кормів. Автоматизація змішувачів кормів. Комплекти обладнання для приготування кормів.	5	10
6	Тема 6 Електропривод верстатного устаткування та стендів. Привідні характеристики металообробних верстатів. Вимоги до електропривода. Привідні характеристики деревообробних верстатів. Вимоги до електропривода. Особливості схем керування дерево- і металообробними верстатами та їх автоматизація. Вибір типу і потужності електродвигуна для обкатних стендів. Режим роботи електропривода обкатних стендів, автоматизація, економія електроенергії	5	15
7	Тема 7 Методика випробування та оцінки електроприводів сільськогосподарського призначення. Вимірювальна апаратура для експериментальних досліджень електроприводів. Методика оцінки електроприводів. Експериментальні методи одержання привідних характеристик машин. Експериментальне визначення моменту зрушення робочої машини. Експериментальні методи визначення моменту інерції системи електродвигун – робоча машина. Експериментальне визначення механічної характеристики робочої машини. Випробування електроприводів на підприємствах виготовлювачах.	5	9
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин за семестр		60	106
ВСЬОГО		90	106

7. КУРСОВА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Розрахунок потужних електроприводів змінного струму для вентиляційних та помпових установок.	30	
Усього годин за семестр		30	
ВСЬОГО		30	

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Електропривод виробничих машин і механізмів», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати поточного контролю оцінюються в кінці семестру сумою отриманих балів за поточну успішність:

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
«добре»	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
«задовільно»	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
«незадовільно»	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (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

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Чумакевич В. О., Дробот І. М. Електропривод виробничих машин і механізмів: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Дубляни. ЛНАУ. 2017. 120 с.

2. Чумакевич В. О., Гречин Д. П., Дробот І. М., Герман А. Ф., Левонюк В. Р. Основи електроприводу та перетворювальної техніки: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання. Частина 1. Львів. ЛНАУ. 2019 р. 112 с.

3. Марущак Я.Ю., Дробот І. М. Розрахунок потужних електроприводів змінного струму для вентиляційних та помпових установок.: методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності G3 «Електрична інженерія» денної і заочної форм навчання. Львів. ЛНАУ. 2025 р. 104 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Жулай Є. Л., Зайцев Б. В., Лаврієнко Ю. М. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній. Київ. Вища школа. 2001 р. 286с.

2. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія і практика): навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича, В. В. Костицького. Київ. КНУТД. 2008 р. 408 с.

3. Марущак Я.Ю. Синтез електромеханічних систем з послідовним та паралельним коригуванням. Навч. посібник. Львів. НУ "Львівська політехніка". 2005р. 208с.

Допоміжна

1. Лаврієнко Ю. М., Марченко О. С. Електропривод: підручник. Київ. Видавництво «Ліра-К». 2009 р. 504 с.

2. Теорія електропривода. Курс лекцій для студентів напряму підготовки "Електромеханіка", спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" денної форми навчання. Уклад. М. Я. Островерхов. Київ. НТУУ "КПІ" 2010 р. 274 с.

3. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича. Київ. Либідь. 2005. 672 с.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів на-

уково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького.
<https://moodle.lnup.edu.ua/course/section.php?id=71808>
3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
 - 3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .
 - 3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .
 - 3.3. Державна інспекція енергетичного нагляду України (Держенергонагляд), публікації, методичні рекомендації, вимоги безпеки в енергетиці URL: <https://denr.gov.ua> .
 - 3.4. Електротехнічний портал ELEKS Energy, візуальні матеріали, електричні схеми, бази знань з електропостачання та енергетики URL: <https://dakar.eleks.com> .
<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php>
<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php#electricdriveAC>
https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/electrical_apparatus.php
<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automation.php>
<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>
4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.