

Міністерство освіти і науки України  
 Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
 ім. С.З. Гжицького  
 Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
 Кафедра електротехнічних систем



### ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,  
 к.т.н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

### СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Силовa перетворювальна техніка»

ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
 спеціальність

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
 Рівень вищої освіти – перший «бакалаврський» рівень

#### ВИКЛАДАЧ



#### Дробот Іван Михайлович

Електронна пошта:

*dim39.2017@gmail.com*

Телефон

+380674584787

Старший викладач кафедри електротехнічних систем Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Досвід педагогічної роботи – 24 роки, автор та співавтор понад 50 наукових публікацій, більше 10 навчально-методичних розробок.

Сфера наукових інтересів: електромеханічне перетворення енергії, електропривод, математичне моделювання у задачах електротехніки та електроприводу.

## Опис дисципліни

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки (семестр) – 3 рік (V семестр)

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

### Анотація навчальної дисципліни

Освітня компонента «Силова перетворювальна техніка» забезпечує формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних знань про структуру, принципи побудови та функціонування силової перетворювальної техніки, а також розвиток здатності здійснювати їх аналіз, проектування. Вивчення дисципліни сприяє оволодінню здобувачами сучасними методами визначення параметрів елементів силових перетворювачів, розрахунку та вибору елементів перетворювачів та побудови їх характеристик. Здобувачі набувають компетентностей у сфері аналізу та розрахунку елементів силових перетворювачів. Внаслідок опанування курсу студенти набувають здатності приймати обґрунтовані інженерні рішення під час проектування, експлуатації та модернізації силової перетворювальної техніки.

**Метою** навчальної дисципліни «Силова перетворювальна техніка» є формування у здобувачів вищої освіти знань про структуру, принципи побудови та функціонування силової перетворювальної техніки, а також набуття умінь виконувати їх аналіз і розрахунки та вибір елементів силової перетворювальної техніки.

#### **Завдання навчальної дисципліни передбачають:**

- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи випрямлячів;
- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи інверторів та перетворювачів частоти;
- ❖ набуття знань стосовно електромагнітної сумісності.

**Пререквізити:** для успішного опанування курсу «Силова перетворювальна техніка» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка».

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
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</li> <li>❖ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>❖ Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми у процесі професійної діяльності..</li> </ul>
<b>Фахові (спеціальні) компетентності</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</li> <li>❖ Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.</li> <li>❖ Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.</li> <li>❖ Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> </ul>
<b>Програмні результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</li> <li>❖ Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</li> </ul>

### Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	<p>Тема 1 Випрямлячі.</p> <p>1.1 Однофазні керовані випрямлячі.</p> <p>1.1.1 Однофазний керований випрямляч з виведенням від середньої точки вторинної обмотки трансформатора.</p> <p>1.1.2 Однофазний мостовий керований випрямляч.</p> <p>1.2 Трифазні керовані випрямлячі.</p> <p>1.2.1 Трифазний мостовий керований випрямляч із виводами від середньої точки трансформатора.</p> <p>1.2.2 Трифазний мостовий керований випрямляч.</p> <p>1.2.3 Шестифазні схеми.</p> <p>1.3 Електроприводи по системі тиристорний перетворювач-двигун постійного струму.</p>
2	<p>Тема 2 Інвертори та перетворювачі частоти.</p> <p>2.1 Автономні інвертори.</p> <p>2.1.1 Призначення та класифікація.</p> <p>2.1.2 Однофазний інвертор струму.</p> <p>2.1.3 Півмостовий однофазний інвертор напруги.</p> <p>2.1.4 Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах.</p> <p>2.1.5 Випрямлячі з багатократним перетворенням.</p> <p>2.2 Інвертори, ведені мережею.</p> <p>2.3 Приклади застосування інверторів із використанням мікроелектронних пристроїв.</p> <p>2.4 Перетворювачі частоти.</p>
3	<p>Тема 3 Електромагнітна сумісність та основні показники електронних та мікропроцесорних пристроїв.</p> <p>3.1 Перешкоди в колах живлення.</p> <p>3.2 Способи боротьби з перешкодами.</p> <p>3.2.1 Екранування електронних пристроїв.</p> <p>3.2.2 Використання гальванічної розв'язки.</p> <p>3.2.3 Конструктивні методи боротьби з перешкодами.</p> <p>3.3 Загальні відомості про електромагнітну сумісність.</p> <p>3.4 Коефіцієнт потужності вентильних перетворювачів.</p> <p>3.5 Некеровані джерела реактивної потужності.</p> <p>3.6 Згладжувальні фільтри.</p>

#### **Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання**

Навчання з дисципліни «Силова перетворювальна техніка» 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 проблемно-

орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення.

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», 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 за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:  $ПК = 10 \cdot САЗ$

### Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («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.
4 («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.
3 («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.
2 («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.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82–89	<b>B</b>	добре	
74–81	<b>C</b>		
64–73	<b>D</b>	задовільно	
60–63	<b>E</b>		
35–59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного	не зараховано з можливістю повторного складання

		складання	
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дис- ципліни

### Методичне забезпечення

1. Гречин Д. П., Дробот І. М. Силова перетворювальна техніка. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНУП. 2024 р. 63 с.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Київ: Каравела. 2009. 416 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://4exam.info/book\\_158.html](http://4exam.info/book_158.html)

2. Денисов, Ю. О. Системи перетворювальної. РВВ ЧДТУ. 2012. 172 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/9153?show=full>

3. Савченко І. Д. Приводи систем керування. РВВ ДНУ. 2014 р. 112 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://repository.dnu.dp.ua:1100/upload/6121a98ca4bfc392659f8aaeaa27d10ePrivodi-sistem-keruvannya.pdf>.

4. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами [Текст] . навч. посіб. Вінниця: ВНТУ. 2009. 146 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://voznyak.vk.vntu.edu.ua/file/eb4528ae15b0ecc3a5e08246b7c4453b.pdf>.

5. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами [Текст]: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ. 2009. 146 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://voznyak.vk.vntu.edu.ua/file/eb4528ae15b0ecc3a5e08246b7c4453b.pdf>

#### Допоміжна

1. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. Т. 4, кн. 1. Силова електроніка. В. І. Сенько, М. В. Панасенко, Є. В. Сенько та ін. Київ: Каравелла, 2013. 639 с.

2. Електромагнітна сумісність у системах електропостачання. Підручник. І. В. Жежеленко, А. К. Шидловський, Г. Г. Півняк, Ю. Л. Саєнко. Донецьк. Нац. гірнич. ун-т. 2009. 319 с.

3. Руденко В. С. Промислова електроніка. Підручник. В. С. Руденко, В. Я. Ромашко, В. В. Трифонюк. Київ. Либідь. 1993. 432 с.

Електроніка та мікросхемотехніка. Промислова електроніка: метод. вказівки до викон. лабораторних робіт для студ. напрямів 0925 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та 0906 "Електротехніка" денної та заочної форм навчання. Національний ун-т харчових технологій. Уклад. Б. М. Гончаренко та ін. Київ. НУХТ. 2005. 40 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-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/view.php?id=10895> .
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 (Держенерго-нагляд), 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> .
  - 3.5. Electrical Engineering Portal (англ.), URL: <https://electrical-engineering-portal.com>
4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.