



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Основне електрообладнання виробництва**  
2024-2025 навчальний рік

Освітня програма «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА. ЕНЕРГЕТИКА, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка  
спеціальність 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)  
спеціалізація 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка  
кваліфікація: бакалавр з професійної освіти (енергетика, електротехніка та електромеханіка)

<b>Викладач (і)</b>	Наталя САВЧЕНКО
<b>Посилання на сайт</b>	<a href="https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=598">https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=598</a>
<b>Контактний тел.</b>	+380 99 910 47 19
<b>Е-mail викладача:</b>	natali_a_savchenko@ukr.net
<b>Графік консультацій</b>	Середа 14.00-15.00, Четвер 14.00-15.00

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	звітність
4/120	28	28	64	екзамен

**Семестр: 5**

**Мова навчання:** українська

**Ключові слова:** електротехнічне обладнання, електричні машини, електричні апарати, електросхема, електромережа, ізоляція.

**Мета та предмет курсу:** практичне оволодіння здобувачами вищої освіти системою сучасних знань з конструкції, принципу дії, області застосування основного електрообладнання, електроапаратів та струмоведучих частин енергооб'єктів в обсязі, необхідному для практичної діяльності; формування у студентів умінь і навичок пов'язаних з підключенням, експлуатацією та визначенням параметрів цього обладнання.

**Компетентності та програмні результати навчання:**

СК 07. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації.

СК 12. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

СК 17. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів.

ПР 16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 27. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

### **Зміст курсу:**

#### **Змістовий модуль 1. Трансформатори**

##### **Тема 1-2. Трансформатори: призначення, класифікація, конструкція**

Загальні відомості про трансформатори. Призначення і застосування трансформаторів. Класифікація трансформаторів. Конструкція і матеріали трансформатора.

##### **Тема 3. Трансформатори: принцип дії, режим роботи, ККД і втрати**

Принцип дії однофазного двохобмотувального трансформатора. Режим роботи однофазного трансформатора. Втрати і ККД трансформатора.

##### **Тема 4. Силлові трифазні трансформатори: електричні процеси, схеми і групи з'єднання обмоток**

Електричні процеси в трифазному трансформаторі. Схеми з'єднання обмоток трифазного трансформатора. Групи з'єднання обмоток трифазного трансформатора. Особливості двохобмотувального трифазного трансформатора. Двообмотувальний трансформатор з розщепленою обмоткою низької напруги.

##### **Тема 5. Силлові трифазні трьохобмотувальні трансформатори. Конструкція. Системи охолодження**

Особливості трьохобмотувального трифазного трансформатора. Коефіцієнти трифазного трансформатора. Конструкція силового трансформатора. Охолодження трансформаторів.

##### **Тема 6. Автотрансформатор. Вимірювальні трансформатори**

Автотрансформатор. Вимірювальні трансформатори.

#### **Змістовий модуль 2. Асинхронні та синхронні машини**

##### **Тема 7. Асинхронні машини**

Галузь застосування асинхронних двигунів. Конструкція асинхронної машини. Отримання обертового магнітного поля. Режим роботи трифазної асинхронної машини.

## **Тема 8. Процеси в асинхронних двигунах. Механічна характеристика**

Процеси в ланцюзі статора. Процеси в ланцюзі ротора. Електромагнітний момент асинхронного двигуна. Механічна характеристика асинхронного двигуна. Спільна робота асинхронного двигуна з навантаженням на валу. Регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.

## **Тема 9. Синхронні машини**

Загальні відомості про синхронні машини. Класифікація синхронних машин. Конструктивні особливості синхронних машин. Принцип дії синхронних машин. Холостий хід синхронного генератора. Реакція якоря синхронної машини.

## **Змістовий модуль 3. Електрообладнання в електропостачанні**

### **Тема 10. Комплексні розподільні пристрої**

Основні розподільні пристрої та їх характеристика. Шинопроводи. Струмопровід. Силові шафи (пункти) і щити.

### **Тема 11. Особливості цехових електричних мереж та їх захист**

Внутрішньоцехові мережі. Види схем електропостачання. Вибір схеми електропостачання та категорії електроприймачів. Кабельні лінії в мережах напругою до 1 кВ. Запобіжники. Контактори, магнітні пускачі, автоматичні повітряні вимикачі та роз'єднувачі.

### **Тема 12. Електротехнологічні установки. Види та призначення**

Загальні відомості про електротехнологічні установки. Електротермічні установки нагріву опором. Електроустановки індукційного нагріву. Електродугові печі.

### **Тема 13. Лінії електропередач**

Повітряні лінії електропередач. Кабельні лінії електропередач.

### **Тема 14. Ізоляція електроустановок зовнішня та внутрішня**

Ізоляція електричних установок. Робота ізоляції в умовах тривалого впливу робочої напруги. Загальна характеристика зовнішньої ізоляції. Загальна характеристика внутрішньої ізоляції. Термін служби та старіння ізоляції.

### **Тема 15. Захисні високовольтні апарати**

Комутаційні й атмосферні перенапруги. Розрядники. Грозовідводи (блискавковідводи). Заземлення.

**Методи навчання:** словесні (пояснення, розповідь, ілюстрування), репродуктивні (письмові, графічні, творчі, діагностичні вправи), практичні роботи, демонстрування, самостійне спостереження, рішення задач (технічні, технологічні, конструкторські) проблемного викладання (проблемна дискусія, проблемно-пошуковий), дослідницький, виконання проєктів.

**Методи контролю і самоконтролю у навчанні:** індивідуальне опитування, фронтальне опитування, комбіноване опитування, письмовий і тестовий контроль, самоконтроль і самооцінка.

**Політика курсу (особливості проведення навчальних занять):** обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами («Положення

про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті» ([http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-\\_sayt.pdf](http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-_sayt.pdf))), а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** освітні платформи інтерактивної взаємодії у форматі відео-конференції ZOOM, Google Meet; віртуальне навчальне середовище Moodle університету, що містить навчально-методичний комплекс дисципліни для ефективної взаємодії, самоосвіти та контролю освітніх результатів здобувачів; Google-сервіси (Keep, документи, презентації, форми, чат, календар, диск); ноутбук HP 255 G9 (6A1A9EA; мультимедійний проектор Optima GT 1080e; екран; генератор (джерело) високої напруги; вольтметр; мультиметр цифровий; амперметр постійного струму; вольтметр постійного струму; модель електродвигуна розбірна лабораторна; трансформатор універсальний; катушка дросельна; катушка-моток; перемикач двополюсний лабораторний; набір напівпровідників для практикуму. Резистори; набір напівпровідників для практикуму. Діоди; набір напівпровідників для практикуму. Конденсатори; набір напівпровідників для практикуму. Транзистори і тиристоры; електрофорна машина; реостат лабораторний на каркасі; перемикач двополюсний лабораторний; блок живлення демонстраційний (випрямлена та змінна напруга); блок живлення демонстраційний (постійна стабілізована напруга); джерело живлення (демонстраційне); стабілізатор PowerCom TCA-1200.

**Система оцінювання та вимоги:** внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Оцінка за університетською шкалою	Оцінка шкалою ЄКТС
90-100	A
78-89	B
65-77	C
58-64	D

50-57	Е
35-49	FX (з можливістю повторного складання)
1-34	F (з обов'язковим повторним вивченням ОК)

### **Узагальнені критерії оцінювання:**

- «А», 90–100 балів – здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування й нахили;
- «В», 78–89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи й задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;
- «С», 65–77 балів – здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, у цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;
- «D», 58–64 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання й розуміння основних положень; із допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- «Е», 50–57 бали – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні (обсяг набутих компетентностей здобувача відповідає мінімальним критеріям);
- «FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «F», 1–34 бали – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання й відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

### **Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточний контроль та самостійна робота															Екзамен	Сума
ЗМ1					ЗМ2			ЗМ3								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	40	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

## Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

### Основні

1. Електрична частина станцій і підстанцій. Навчальний посібник / Ярош Я.Д., Кухарець С.М., Гончаренко Ю.П., Соколовський О.Ф., Сукманюк О.М., Цивенкова Н.М. Житомир: Поліський національний університет, 2021. 184 с.
2. Залюбовський, М.Г. Малишев В.В. Машини та обладнання підприємств: навчальний посібник. Київ: Університет Україна, 2020. 120 с.
3. Панченко С.В. Основи безпечної експлуатації електроустановок: Підручник / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2021. 149 с.
4. Електричні машини: навчальний посібник / Г.Г.Півняк, Ф.П.Шкрабець, В.П.Довгань. Дніпропетровськ: Видавництво Національного гірничого університету, 2003, 328 с.
5. Бардик Є.І. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання: навч. посіб. / Є. І. Бардик, М. П. Лукаш. Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 220 с.
6. Мішин В.І. Асинхронні електричні машини: навч. посібник / В.І.Мішин, М.Т.Лут, С.С.Макаревич, Р.М.Чуєнко. За ред. М.Т. Лута. Київ: Видавництво «Аграр Медіум Груп», 2014. 394.с.
7. Юхимчик В.Д. Умовні графічні позначення елементів на електротехнічних схемах: методичні вказівки з електротехніки для викладачів і студентів електротехнічних спеціальностей / уклад. В. Д. Юхимчук. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 52 с.
8. Клименко Б.В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. Харків: Вид-во «Точка», 2012. 340 с.
9. Жильцов А.В. Електротехніка і електромеханіка. Т. І. Електротехніка: навч. посіб. в трьох томах / А.В. Жильцов, Г.О. Мірських. Київ: «Політехніка», 2015. 357 с.
10. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка. Київ: Каравела. 2006. 376 с.
11. Кисельов М. І. Конспект лекцій із дисципліни «Електричні апарати» (для студентів 2 курсу денної та 3 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка» зі спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / М. І. Кисельов, В. М. Фатеев; Харк. нац. акад. міськ. госп–ва. Харків: ХНАМГ, 2012. 84 с.

## Додаткові

12. Литвин І.Ю. Електричні апарати. Курс лекцій для студ. напрямку 6.050701 “Електротехніка і електротехнології” денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2012 88с.
13. Денисюк С.П. та ін. Основи електротехніки та електропостачання. Навчальний посібник / С.П. Денисюк, І.П. Радиш, В.М. Кабацій, Д.Г. Дерев'янку Київ: Кондор, 2012. 216 с.
14. Калюжний Д.М. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Електропостачання та електрозбереження» (для студентів 3, 4 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом 6.030601 «Менеджмент») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Д. М. Калюжний. Харків: ХНАМГ, 2012. 24 с.
15. Шевченко В.В. Розрахунок характеристик трансформаторів і електричних машин. Контрольні питання, розрахункові завдання і методичні вказівки з дисципліни «Електричні машини» для студентів електроенергетичного факультету /уклад. В.В. Шевченко, О.Ю. Юр'єва, А.В. Єгоров / За ред. В.І. Мілих. Харків: НТУ «ХП», 2014. 32 с.
16. Василега П.О., Муріков Д.В. Електропривод робочих машин: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2021. 228 с.
17. Електричні апарати: підручник для студентів ЗВО / В.О. Бржецький, В.Ц. Зелінський, П.Д. Лижнюк, О.Є. Рубаненко. Херсон: Олді-плюс, 2020. 602 с.
18. Метельський В.П. Електричні машини та мікромашини / В. П. Метельський. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. 600 с.
19. Шевченко В. П. Електричні машини. Ч. 1. Машини постійного струму / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. Одеса: ОДПУ, 2000. 120 с.
20. Шевченко В. П. Трансформатори: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. Одеса: Наука і техніка, 2001. 129 с.
21. Шевченко В. П. Машини змінного струму: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. одеса: Наука і техніка, 2005. – 270 с.
22. Яцун М. А. Електричні машини. Львів: Ви-во Львівської політехніки, 2011. 464 с.

## Інтернет-ресурси

1. [www.bdpu.org/library](http://www.bdpu.org/library)
2. <http://www.nbu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <https://www.irbis-nbu.gov.ua/> – Національна бібліотека імені В. Вернадського;

5. <https://dntb.gov.ua/> – Державна науково-технічна бібліотека України;
6. <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/> – Українська електронна технічна бібліотека;
7. <https://www.library.kpi.ua/> – Науково-технічна бібліотека Національного університету «Київська політехніка»;
8. <http://library.kpi.kharkov.ua/> – Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;
9. <https://library.lpnu.ua/> – Науково-технічна бібліотека Національного університету «Львівська політехніка»;
10. <https://op.edu.ua/library> – Науково-технічна бібліотека Національного університету «Одеська політехніка»;
11. <http://library2.stu.cn.ua/> – Науково-технічна бібліотека Національного університету «Чернігівська політехніка»;
12. <https://lib.ztu.edu.ua/> – Науково-технічна бібліотека Державного університету «Чернігівська політехніка»;
13. <https://www.nmu.org.ua/ua/content/study/library/> – Науково-технічна бібліотека Національного університету «Дніпровська політехніка»;
14. <https://library.nung.edu.ua/> – Науково-технічна бібліотека Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;
15. <http://www.mechatronic.me> – сайт «Інженерія мехатроніки»
16. <http://surl.li/ukrqyr> – журнал «Проблеми машинобудування»
17. <http://eie.khpi.edu.ua/> – журнал «Електротехніка та електромеханіка»
18. [surl.li/wiggtk](http://surl.li/wiggtk) – журнал «Техніка, енергетика, транспорт АПК»
19. <https://jge.techmedia.com.ua/archive> – журнал Головного енергетика
20. <https://technicalscience.com.ua/uk> – журнал «Техніка та енергетика»
21. <http://dvs.khpi.edu.ua/> – журнал «Двигуни внутрішнього згорання»
22. <https://science.kname.edu.ua/nashi-vydannia/svitlotekhnika-ta-elektroenerhetyka> – міжнародний науково-технічний журнал «Світлотехніка та електроенергетика»
23. <https://strength.org.ua/> – міжнародний науково-технічний журнал
24. <https://science.lpnu.ua/uk/ujmems> – Український журнал з машинобудування і матеріалознавства «Проблеми міцності»
25. <https://techned.org.ua/index.php/techned> – науково-прикладний журнал «Технічна електродинаміка»
26. <http://www.iea.org/topics/renewables/> – Міжнародне енергетичне агентство ІЕА
27. <https://electric.org.ua/> – портал ELECTRIC «ПРО ЕЛЕКТРИКУ»
28. <https://ied.org.ua/> – Інститут електродинаміки НАН України
29. <https://ipmach.kharkov.ua/> – Інститут енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України
30. <https://ipme.kiev.ua/en/home-page/> – Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України

31. <https://kosatka.media/> – сайт професіоналів-енергетиків Kosatka.Media про структуру та новини в енергетичній сфері
32. <https://metc-kiev.com/elektrotekhnichna-laboratoriya/> – сайт електротехнічної лабораторії
33. <https://mev.gov.ua/> – Міністерство енергетики України
34. <https://novatek-electro.com/> – сайт компанії «Новатек-Електро»
35. <https://nvp-vital.com/ua/vyrobnyctvo-elektroshchytovogo-obladnannya> – сайт компанії з Виробництва електрощитового обладнання
36. <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab> – віртуальна лабораторія електрики університету Колорадо (США)
37. <https://se.ua/> – сайт S-Engineering – міжнародна інжинірингова компанія у сфері автоматизації та електропостачання промислових підприємств
38. <https://sies.gov.ua/> – Державна інспекція енергетичного нагляду України
39. [https://ua.energy/pro\\_kompaniyu/](https://ua.energy/pro_kompaniyu/) – Національна енергетична компанія УКРЕНЕРГО
40. <https://ua-energy.org/> – сайт Українська енергетика
41. <https://www.drs.gov.ua/publisher/derzhavne-agentstvo-z-energoefektyvnosti-ta-energozberzhennya/> – Державна регуляторна служба України
42. <https://www.dtek-kem.com.ua/ua> – Державна тепло-енергетична компанія <https://www.golabz.eu/> – віртуальна-лабораторія
43. <https://www.ienergy.kyiv.ua/> – Інститут загальної енергетики НАН України
44. <https://www.it.ua/industries/priborostroenie-elektrotehnicheskaja-promyshlennost> – сайт компанії Enterprise – Приладобудування та електротехнічна промисловість
45. <https://www.wolframalpha.com/examples/science-and-technology/engineering/electrical-engineering/electric-machines-and-power-systems> – база даних з електричних машин та енергетичних систем на платформі Wolfram|Alpha (<https://www.wolframalpha.com>)
46. <https://www.wolframalpha.com/examples/science-and-technology/engineering/energy-data> – база енергетичних даних та ресурсів на платформі Wolfram|Alpha (<https://www.wolframalpha.com>)
47. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/mps/index.htm>
48. [http://posibnyky.vntu.edu.ua/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80\\_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8/index.htm](http://posibnyky.vntu.edu.ua/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8/index.htm)