



Силабус
навчальної дисципліни
Електричні системи та мережі
2023-2024 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)

Викладач (і)	Віталій ГУРЕНКО
Посилання на сайт	https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=1675
Контактний тел.	+380504548340
Е-mail викладача:	hurenko.v.i.71@gmail.com
Графік консультацій	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	залік

Семестр: 5

Мова навчання: українська

Ключові слова: електричні системи, електричні мережі, режим роботи, ізоляція, потужність, навантаження.

Мета та предмет курсу: практичне оволодіння здобувачами вищої освіти системою сучасних знань про електричні мережі та системи і режими їх роботи; про методи їх розрахунку, вимоги до покращення режимів та умов оптимального керування режимами роботи; сформувати здатності до подолання проблем, що виникають при проектуванні та експлуатації електричних мереж; формування в студентів умінь і навичок щодо використання цих матеріалів у професійній діяльності.

Компетентності та програмні результати навчання:

ЗК 08. Здатність працювати в команді.

ЗК 10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

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 16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій.

ПР 08. Самостійно планувати й організовувати власну професійну діяльність і діяльність здобувачів освіти і підлеглих.

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 26. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Електричні мережі.

Тема 1. Структура електричних мереж та систем. Основні визначення. Вимоги до електричних мереж.

Тема 2. Конструктивне виконання повітряних ліній. Проводи та троси ПЛ. Опори. Ізолятори. .

Тема 3. Конструктивне виконання кабельних ліній. Струмopровідні жили. Ізоляція кабелів. Захисні оболонки кабелів.

Змістовий модуль 2. Режим роботи електричних систем. Розрахунок місцевих мереж.

Тема 1. Режим роботи електричних систем. Баланс активної та реактивної потужності.

Тема 2. Режим роботи нейтралі електричних мереж. Мережі з ізольованою нейтраллю. Мережі з резонансно-заземленою (компенсованою) нейтраллю. Мережі з ефективно заземленою нейтраллю. Мережі з глухозаземленою нейтраллю.

Тема 3. Особливості розрахунку місцевих мереж. Вибір перерізу проводів за економічною густиною струму.

Тема 4. Розрахунок розімкнених мереж за втратою напруги. Розрахунок ліній з декількома навантаженнями.

Змістовий модуль 3. Розрахунок районних мереж.

Тема 1. Схеми заміщення ЛЕП районних мереж. Векторна діаграма районної ЛЕП

Тема 2. Розрахунок районних ЛЕП за П-подібною схемою заміщення.

Тема 3. Розрахунок районних мереж з врахуванням трансформаторів. Двообмоткові трансформатори. Триобмоткові трансформатори.

Змістовий модуль 4. Розрахунок повітряних ліній.

Тема 1. Механічний розрахунок повітряних ліній.

Тема 2. Визначення механічних навантажень на проводи і троси.

Тема 3. Визначення стріли провисання та напруження в матеріалі проводу.

Тема 4. Рівняння стану проводу в прольоті. Критичний прольот. Критична температура.

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)), 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: сервісні програмні засоби загального призначення (персональний комп'ютер, загальноновживані комп'ютерні програми й операційні системи, програмні засоби для контролю і вимірювання знань, умінь і навичок студентів); електронні бази даних (електронні енциклопедії, підручники, посібники, довідники; бібліотеки електронної наочності), навчальні лабораторні стенди, графопроектор.

Система оцінювання та вимоги: внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати переводяться у національну 4-бальну шкалу та окремо конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка шкалою ЄКТС
------------	-------------------------------	--------------------

за всі види навчальної діяльності	Для підсумкового семестрового контролю, що включає екзамен, курсову роботу, практику	Для підсумкового семестрового контролю, що включає залік	Для всіх видів підсумкового контролю
90-100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
65-89	добре		BC (добре)
50-64	задовільно		DE (задовільно)
35-49	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Узагальнені критерії оцінювання:

- «відмінно/A», 90100 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;
- «добре/B», 7889 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;
- «добре/C», 6577 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;
- «задовільно/D», 5864 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;

- «задовільно/Е», 5057 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);
- «незадовільно/ФХ», 3549 балів здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «незадовільно/Ф», 134 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														Підсумковий тест (залік)	Сума
ЗМ1			ЗМ2				ЗМ3			ЗМ4					
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Кирик В.В. Електричні мережі та системи. Режим роботи розімкнених мереж: навчальний посібник для студентів усіх форм навчання та студентів-іноземців напряму підготовки 6.050701 "Електротехніка та електротехнології". НТУУ «КПІ»; уклад.. Київ: Політехніка, 2014. 130 с.
2. Грицюк І.В. Електричні системи і мережі. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» усіх форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2013. 49 с.
3. Грицюк І.В. Електричні системи і мережі: методичні вказівки до виконання індивідуальної роботи для студентів напряму підготовки (6.050701) «Електротехніка та електротехнології» денної форми навчання. Луцьк: Луцький НТУ, 2014. 100 с.
4. Електричні системи та мережі. Методичні вказівки до вивчення курсу та самостійної роботи на тему «Неоднорідна замкнена електрична мережа і оптимізація її режимів» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укл.: к.т.н., доц. А.П.Свіридов, ст.викл. Т.В.Величко. Кропивницький: ЦНТУ, 2018 54 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні мережі та системи» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл.: к.т.н., доцент Ключев О.В. Кам'янське: ДДТУ, 2019, 196 с.
6. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи. Підручник / Третє видання, доповнене та перероблене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 540 с.
7. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі і системи. Київ: НТУУ «КПІ», 2008. 456 с.

Додаткові

8. Методи і засоби захисту від обриву проводу та пошук місця пошкодження в розподільній мережі зі складною топологією напругою 6-35 кВ : монографія / П. Д. Лежнюк, М. В. Кутіна; ВНТУ. Вінниця: ВНТУ, 2014. 152 с.
9. Кулик В.В., Остапчук Ж.І., Тептя В.В. Моделювання в задачах розвитку електричних систем. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 128 с.
10. Оцінка чутливості втрат потужності в електричних мережах : монографія / П. Д. Лежнюк, В. О. Лесько; ВНТУ. Вінниця: ВНТУ, 2010. 120 с.
11. Кулик В.В. Методи та засоби підвищення точності визначення втрат електроенергії в розподільних мережах 10(6) кВ з використанням нечітких множин / В.В. Кулик, Д.С. Пискляров, А.В. Писклярова: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2011. 146 с.
12. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурикін О.Б. Взаємовплив електричних мереж і систем в процесі оптимального керування їх режимами: Монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 122 с.
13. Лук'яненко Ю.В., Остапчук Ж.І., Кулик В.В. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні. Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ 2002 116 с.
14. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.О. Оптимальне керування нормальними режимами електроенергетичних систем критеріальним методом з застосуванням нейронечіткого моделювання: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012. 136 с.
15. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Київ: Вища школа, 1992. 439 с.
16. Особливі режими електричних мереж: Навчальний посібник/ Г.Г. Півняк, А.К. Шидловський, Г.А. Кігель, А.Я. Рибалко, О.І. Хованська. Дніпро: Національний гірничий університет, 2009. 376 с.
17. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання: навч. посібник / Г.Г. Півняк, Г.А. Кігель, Н.С. Волотковська; за ред. Г.Г.Півняка. - 4-те вид , доопрац. і доп. Дніпро: Національний гірничий університет, 2011. 223 с.
18. Електричні мережі систем електропостачання: навч. посібник/ Г.А. Кігель, Г.Г. Півняк. 2-ге вид., перероб. і доп. Дніпро: Національний гірничий університет, 2011. 318 с.

Інтернет-ресурси

1. www.bdpu.org/library
2. <http://www.nbu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19121/1/POSS_EMS2014%20-kyryk.pdf
5. <http://chytalnya.nung.edu.ua/elektrichni-sistemi-ta-merezhi.html-2>
6. <https://lib.chdtu.edu.ua/resursi/elektronni/vidannya-onlajn/item/616-naukovi-fakhovi-vydannia-ukrainy-zi-spetsialnosti-141-elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika>
7. <https://www.dtek-kem.com.ua/ua>
8. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/30/6-30-mzs177.pdf>
9. <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/609>