



Силабус
навчальної дисципліни
Енергоефективність та енергозбереження
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)

Викладач (і)	Сергій ОНИЩЕНКО
Посилання на сайт	https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=1305
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, курсова робота	звітність
4/120	28	28	64	екзамен

Семестр: 6

Мова навчання: українська

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, енергоносіїв, енерговикористання, електропостачання.

Мета та предмет курсу: практичне оволодіння здобувачами вищої освіти системою сучасних методів оцінки, аналізу й планування енерговикористання, розробкою енергоощадних заходів на виробництві; побудовою програм енергозбереження, які враховують технічні чинники; ознайомлення з проблемами вибору й обґрунтування більш раціонального типу енергоносіїв, енергетичними навантаженнями підприємств; формування в студентів умінь і навичок щодо впровадження енергозберігаючих технологій на промислових підприємствах.

Мета курсової роботи полягає в систематизації, закріпленні та розширенні знань студентів у вивченні особливостей виробництва енергії в усіх її видах,

особливо з нетрадиційних джерел енергії, отримання ними практичних умінь і навичок, самостійного досвіду використання засобів та методів скорочення енергоспоживання. формування навичок самостійного критичного опрацювання наукових джерел, набуття досвіду самостійного розв'язування інженерних задач, використання сучасних досягнень науки й техніки у виконанні розробок з енергоефективності та енергозбереження.

Компетентності та програмні результати навчання:

ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 08. Здатність працювати в команді.

ЗК 10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

СК 03. Здатність керувати навчальними / розвивальними проектами.

СК 04. Здатність спрямовувати здобувачів освіти на прогрес і досягнення.

СК 08. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації.

СК 12. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

СК 18. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ПР 07. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.

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

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 30. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1

Тема 1. Поняття енергії та енергозбереження.

Історичні аспекти виникнення енергозбереження. Поняття енергії, її роль в житті людини і суспільства. Основні поняття енергозбереження. Загальні засади Закону України про енергозбереження. Енергетичні закони. Закон збереження енергії. Закон якості енергії. Види енергії. Енергетична основа життєдіяльності людини: структура сучасного енергоспоживання.

Тема 2. Джерела енергії

Первинні та вторинні енергоресурси. Невідновлювані джерела енергії: вугілля, торф, нафта, природний газ . Традиційні способи виробництва теплової та електричної енергії. Атомна енергетика. Відновлювані джерела енергії.

Тема 3. Сонячна енергія

Сонячна теплова енергетика. Фотоенергетика. Енергія вітру. Гідроенергетика. Енергія хвиль та припливів. Біоенергетика. Спалювання біомаси. Газифікація. Біогаз. Біопаливо. Геотермальна енергія.

Тема 4. Енергоспоживання

Історія енергоспоживання. Нерівномірний розподіл енергії. Енергія і довкілля: наслідки неконтрольованого та нераціонального енергоспоживання для довкілля. Парниковий ефект. Кислотні дощі. Теплове забруднення. Енергетичні кризи.

Змістовий модуль 2

Тема 5. Сталий розвиток та пом'якшення клімату

Основні поняття сталого розвитку. Сталий розвиток та міжнародний процес. Глобальне потепління та зміна клімату. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Пом'якшення змін клімату: проблеми та рішення. Клімат та глобальне потепління. Планетарний клімат і парниковий ефект. Наслідки змін клімату. Підвищення рівня моря. Дефіцит питної води. Падіння врожайності.

Тема 6. Проблеми екології, пов'язані з енергетикою. Джерела забруднення довкілля

Природні чинники і процеси впливу на природу. Вплив використання енергоресурсів на стан довкілля. Забруднення природи. Приклади заходів, що поліпшують екологічний стан довкілля. Енергозбереження і охорона довкілля. Законодавство, що регламентує світову і національну екологічну безпеку. Стан екології в Україні. Наслідки екологічних катастроф

Тема 7. Екологічні аспекти функціонування паливно-енергетичного комплексу України

Структура паливно-енергетичного комплексу України. Основні галузі паливно-енергетичного комплексу України. Місце паливно-енергетичного комплексу України та його зв'язок з біосферою. Вплив паливно-енергетичного комплексу України на навколишнє середовище. Шляхи екологізації паливно-енергетичного комплексу України та концепція національної екологічної політики України

Змістовий модуль 3

Тема 8. Методи ощадного використання енергії

Основні принципи енергозбереження. Енергозбереження на практиці. Обігрівання приміщень. Потенціал енергозбереження в системах тепло- та гарячого водопостачання. Енергетичне маркування. Енергозбереження на муніципальному рівні. Споживання і вторинна переробка

Тема 9. Потенціал енергоефективності та енергозбереження на підприємстві

Енергетична політика на підприємстві. Вибір типу енергоносія. Енергетичний баланс підприємства. Потоки енергії, що споживаються на підприємстві. Організація енергозбереження на підприємстві. Організація енергозбереження на підприємстві та місце в цьому процесі конкретного

робітника. Альтернативні джерела енергії що використовуються на підприємстві. Вплив підприємства на екологію довкілля і визначення шляхів її зменшення

Тема 10. Підвищення енергоефективності на робочому місці

Аналіз трудових ресурсів на робочому місці та визначення видів енергоресурсів, що потрібні для їх виконання (енергетичний аудит робочого місця). Розроблення заходів з енергозбереження на робочому місці з урахуванням дотримання правил і норм безпеки та гігієни праці. Навчальний заклад – робоче місце учня та студента. Потенціал енергоефективності навчального закладу.

Тема 11. Потенціал енергоефективності у побуті

Види енергії, що споживаються в побуті, енергетичний аудит квартири, будинку. Аналіз втрат тепла в квартирі. Облік використання енергоресурсів в квартирі та економічна ефективність їх використання. Приклади використання в побуті альтернативних джерел.

Змістовий модуль 4

Тема 12. Основи енергетичного менеджменту

Поняття енергетичного менеджменту. Впровадження енергетичного менеджменту. Енергетичні аудити і обстеження

Тема 13. Енергетичний аудит

Сутність енергетичного аудиту. Чому потрібно проводити енергетичний аудит на підприємстві.

Тема 14. Енергетична безпека

Сутність та можливості енергетичної безпеки. Розробка заходів щодо диверсифікації джерел постачання енергоресурсів і забезпечення енергетичної безпеки на підприємстві.

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; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної

навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані 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 Acer Aspire 5 A515-58P-379M; графічний монітор Huion Kamvas Pro 13; мультимедійний проектор Optima GT 1080e; екран; генератор (джерело) високої напруги; осцилограф; вольтметр; мультиметр цифровий; амперметр постійного струму; вольтметр постійного струму; трансформатор універсальний; 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 ECTS
90-100	A
78-89	B
65-77	C
58-64	D
50-57	E
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;
- «E», 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				ЗМ4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	58	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

Розподіл балів, які отримують студенти за курсову роботу

Оцінювання курсової роботи передбачає релевантність змісту темі розвідки з належним оформленням рукопису. Отже, науковий керівник керується наступними критеріями при оцінюванні курсової роботи:

Зміст – 50 балів:

- 1) відповідність теми змісту – 5 балів;
- 2) структура роботи – 5 балів;
- 3) аналіз теоретичного матеріалу – 5 балів;
- 4) чіткість, логічність і послідовність викладу матеріалу – 5 балів;
- 5) систематизація та узагальнення матеріалу – 5 балів;
- 6) аналіз ілюстративного матеріалу – 5 балів;
- 7) наявність плагіату – 5 балів;
- 8) аргументованість висновків до розділів – 5 балів;
- 9) відповідність висновків завданням, визначеним у вступі – 5 балів;
- 10) самостійність, творчість – 5 балів.

Оформлення – 20 балів:

- 1) обсяг роботи – 5 балів;
- 2) література – 5 балів;
- 3) дотримання технічних вимог – 10 балів

Формою підсумкового контролю є захист курсової роботи з презентацією результатів перед комісією. Комісія керується наступними критеріями оцінювання:

Захист – 30 балів:

- 1) усна презентація (виклад результатів власного дослідження) 5-7 хв. – 10 балів;
- 2) участь у дискусії, вміння опонувати – 5 балів;
- 3) використання технічних засобів і наочності – 5 балів;
- 4) апробація результатів дослідження – 10 балів.

Шкала оцінювання (максимум 100 балів)

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 – 81	Добре
67 – 74	Задовільно
60 – 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Краснянський, М. Енергозбереження: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2020. 136 с.
2. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Малярєнко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Київ: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2019. 232 с.
3. Варламова Г. Б., Любчик Г.М., Малярєнко В.А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. Харків: Вид-во САГА, 2018. 234 с.
4. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. Київ: ІВЦ „Політехніка”, 2018. 114 с.
5. Енергетичний аудит: Навчальний посібник /. Лега, О.О. Ситник А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. Черкаси, 2017. 299 с.
6. Малярєнко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Харків: Вид-во САГА, 2018. 364 с.
7. Національні пріоритети енергоефективності / Стогній Б. С., Кириленко О. В., Праховник А. В., Денисюк С. П., Буцьо З. Ю. Київ: «Текст», 2010. 580 с.
8. Малярєнко В.А. Енергоефективність та енергоаудит. Харків: САГА, 2019. 336 с.
9. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчал. посібник / О.І. Соловей, Ю.А. Лега, В.П. Розен, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. Черкаси: ЧДТУ, 2017. 483 с.
10. Основи енергозбереження: навч. посіб. /А. В. Мартинов, О. Б. Неженцев, М. О. Шевченко; Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля. Луганськ, 2016. 231 с.
11. Краснянський М. Енергозбереження: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2021. 136 с.
12. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит: 1 частина: підручник. Херсон: Олді-плюс, 2020. 224 с.
13. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і виробництва в енергозберігаючих технологіях: підручник / П.В. Захарченко, О.М. Гавриш, Р.Д. Захарєнков, А.В. Павлик. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 400 с.

Додаткові

14. Вамболь, С.О. Енергоефективність фотоелектричних перетворювачів для забезпечення екологічно чистої енергетики: монографія / С.О. Вамболь, Я.О. Сичікова, Н.В. Дейнеко. Бердянськ: Видавець Ткачук О. В, 2016. 256 с.

15. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія / за заг. Ред. І.М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2021. 247 с.
16. Сахневич, Л.В. Стратегія енергоефективності підприємств АПК: теоретико-методичні та прикладні аспекти: монографія. Київ.: Кондор, 2016. 280 с.
17. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. 346 с.
18. Невичерпна енергія: Кн. 1. Вітроелектрогенератори. / В.С. Кривцов, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2003. 400 с.
19. Невичерпна енергія: Кн. 2. Вітроенергетика / В.С. Кривцов, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2014. 519 с.
20. Невичерпна енергія: Кн. 3. Альтернативна енергетика / В.С. Кривцов, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2016. 643 с.
21. Невичерпна енергія: Кн. 4. Вітроводнева енергетика. / В.І. Кривцова, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2007. 606 с.
22. Разумний Ю.Т., Заїка В.Т., Степаненко Ю.В. Енергозбереження: навч. посібник. 2-е вид. Дніпро: Національний гірничий університет, 2008. 166 с.
23. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: загальні засади енергозбереження / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. Київ: Академперіодика, 2006. Т. 1. 510 с.
24. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А.К. Шидловського. Київ.: Українські енциклопедичні знання, 2007. 560 с.

Інтернет-ресурси

1. www.bdpu.org/library
2. <http://www.nbuu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <https://www.irbis-nbuu.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.iea.org/topics/renewables/> – Міжнародне енергетичне агентство IEA;
16. <https://cnprfm.kyiv.ua/> – Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України;
17. <https://energосys.com.ua/> – Автоматизовані SMART-системи обліку та регулювання енергоресурсів;
18. <https://mev.gov.ua/> – Міністерство енергетики України;
19. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomogi> – Національний інститут стратегічних досліджень;
20. <https://saee.gov.ua/uk> – Державне агенство з енергоефективності та енергозбереження;
21. <https://sies.gov.ua/> – Державна інспекція енергетичного нагляду України;
22. https://ua.energy/pro_kompaniyu/ – Національна енергетична компанія УКРЕНЕРГО;
23. <https://ua-energy.org/> – сайт Українська енергетика;
24. <https://www.drs.gov.ua/publisher/derzhavne-agentstvo-z-energoefektyvnosti-ta-energozberezhennya/> – Державна регуляторна служба України;
25. <https://www.dtek-kem.com.ua/ua> – Державна тепло-енергетична компанія;
26. <https://www.eefund.org.ua/> – Фонд Енергоефективності;
27. <https://www.ncrc.gov.ua/> – Національна комісія, що здійснює регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг;
28. <http://eee.khpi.edu.ua/> – журнал «Енергозбереження, Енергетика, енергоаудит»;
29. <https://etars-journal.org/index.php/journal> – журнал «Енерготехнології та ресурсозбереження»;
30. <http://ite.khpi.edu.ua/> – науково-практичний журнал «Інтегровані технології та енергозбереження»;