



Силабус
навчальної дисципліни
Альтернативна енергетика
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=3770
Контактний тел.	+38066 537 63 68
Е-mail викладача:	sv_onyshchenko@bdpu.org.ua osvots@gmail.com
Графік консультацій	Середа 14.20-15.30

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	звітність
6/180	42	42	96	залік, екзамен

Семестр: 5,6

Мова навчання: українська

Ключові слова: альтернативна енергетика, альтернативні джерела енергії, електростанція.

Мета та предмет курсу: формування знань в галузі нетрадиційних джерел енергії, перспектив розвитку цих джерел та формування навичок вибору оптимальних джерел енергії, проектування енергосистем з використанням відновлювальних джерел енергії.

Компетентності та програмні результати навчання:

ЗК 08. Здатність працювати в команді.

ЗК 10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

СК 03. Здатність керувати навчальними / розвивальними проектами.

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

СК 13. Здатність управляти комплексними діями / проектами, відповідати за прийняття рішень у непередбачуваних умовах та професійний розвиток здобувачів освіти і підлеглих.

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

СК 19. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

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 28. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1

Тема 1. Уведення в дисципліну

Уведення в дисципліну. Предмет дисципліни. Енергетична стратегія України: основні положення.

Тема 2. Технологія виробництва електричної енергії на теплових електростанціях

Класифікація теплових електростанцій. Обладнання теплової електростанції. Технологічна схема теплової електростанції. Опис технологічної схеми ТЕС. Термодинамічний цикл теплової електростанції. Елементарний склад твердих і рідких палив. Теплотехнічна оцінка елементів, що входять в паливо.

Тема 3. Технологія виробництва електричної енергії на гідроелектростанціях

Технологічний процес виробництва електроенергії на гідроелектростанціях (ГЕС). Класифікація гідротурбін. Основні параметри. Характеристики гідравлічних турбін. Основні характеристики гідроелектростанцій.

Тема 4. Технологія виробництва електричної енергії на атомних електричних станціях

Класифікація за принципом дії. Основні параметри ядерних реакторів. Принципові схеми одно, двох, триконтурних електростанцій. Парогенератори атомних електростанцій. Основні характеристики атомних електростанцій.

Змістовий модуль 2

Тема 5. Альтернативні технології виробництва електричної енергії: основні поняття та визначення

Класифікація нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії і енергоустановок. Основні характеристики альтернативних джерел електричної енергії. Перспективи використання нетрадиційних джерел енергії. Розвиток нетрадиційної енергетики в Україні.

Тема 6. Технологія виробництва електричної енергії на вітроелектростанціях

Загальна характеристика вітроенергетики. Умови впровадження вітроустановок. Класифікація вітроустановок. Система енергозабезпечення навантажень 220В/50Гц на основі ВЕУ-08. Варіанти виконання вітроустановок.

Тема 7. Технологія виробництва електричної енергії на геотермальних електростанціях

Геотермальні ТЕС на родовищах пароводяної суміші з протитисковими турбінами. Геотермальні ТЕС на родовищах пароводяної суміші з конденсаційними турбінами. Геотермальні ТЕС з використанням низькокип'ячих чистих або сумішевих робочих тіл.

Тема 8. Технологія прямого перетворення різних видів енергії в електричну

Загальні відомості. Технологія виробництва електричної енергії на основі фотоелектричного ефекту. Сонячні системи для одержання електроенергії (сонячні електростанції). Пряме перетворення сонячної енергії в електричну (фотоелектричні перетворювачі). Магнітогідродинамічні перетворювачі енергії. Термоелектричні генератори. Термофотоелектричні генератори. Термоемісійні генератори.

Змістовий модуль 3

Тема 9. Технологія виробництва електричної енергії електрохімічними джерелами

Історія створення. Принцип дії. Класифікація. Деякі види хімічних джерел струму.

Тема 10. Технологія виробництва електричної енергії паливними елементами

Загальні відомості. Газові паливні комірки. Полімерна електролітична мембранна паливна комірка. Лужна паливна комірка. Фосфорно-кислотна паливна комірка. Паливна комірка на розплавленому карбонаті. Твердооксидні паливні комірки. Цирконієві генератори.

Тема 11. Акумуляування енергії з поновлювальних джерел

Режими використання відновлювальних джерел енергії. Способи акумуляування поновлюваних джерел енергії. Ємнісні і магнітні накопичувачі. Суперконденсатори. Інерційні (маховичні) накопичувачі енергії. Пневмоповітряне акумуляування (ПВА). Теплове акумуляування. Порівняльний аналіз систем акумуляування енергії ВДЕ.

Тема 12. Воднева технологія акумулювання електроенергії

Загальна характеристика водневої технології. Акумулювання водню. Принципові технологічні схеми котелень.

Методи навчання: словесні (лекція, 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, 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 HP 255 G9 6A1A9EA; графічний монітор Huion Kamvas Pro 13; мультимедійний проєктор Optima GT 1080e; екран; окуляри віртуальної реальності; вольтметр; мультиметр цифровий; амперметр постійного струму; вольтметр постійного струму; модель електродвигуна розбірна лабораторна; трансформатор універсальний; генератор; модель для демонстрації ліній магнітного поля в об'ємі; прилад для демонстрації спектру магнітного поля постійного магніту; поле набірне «Електроніка»; перемикач двополюсний лабораторний; реостат лабораторний на каркасі, 10 Ом; набір напівпровідників для практикуму. Резистори; набір напівпровідників для практикуму. Діоди; набір напівпровідників для практикуму. Конденсатори; набір напівпровідників для практикуму. Транзистори і тиристоры; 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 переводяться у національну 4-бальну шкалу та окремо конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка шкалою ЄКТС
	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», 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;
- «добре/B», 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;
- «добре/C», 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;

- «задовільно/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;
- «задовільно/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);
- «незадовільно/FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «незадовільно/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												Підсумковий тест (залік), екзамен	Сума
ЗМ1				ЗМ2				ЗМ3				50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4		

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Альтернативна енергетика: конспект лекцій для студентів природничих та інженерних спеціальностей / В.В. Малишев, А.М. Поліщук, А.І. Габ, Д.Б. Шахін. Київ: Університет Україна, 2020 60. с.
2. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру: навчальний посібник / С.В. Сиротюк, В.М. Боярчук, В.П. Гальчак. Львів: Магнолія. 2020. 182 с.
3. Величко С.А. Альтернативна енергетика: матеріали до уроків, факультативів. Харків: Основа, 2010. 126 с.

4. Казаков Г.В. Архітектура енергоощадних сонячних будинків: навч. посібник для студентів вузів. Львів: Львівська політехніка, 2009. 79 с.: іл.
5. Кривцов В.С. Невичерпна енергія: підруч. для студентів вузів. Харків: ХАІ, 2010. Кн. 3: Альтернативна енергетика. 621 с.
6. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: навчальний посібник / І.О. Сінчук, С.М. Бойко, К.І. Лосіна, І.А. Луценко, Г.І. Ткаченко; під ред. докт. техн. наук, проф. О.М. Сінчука. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2013. 192 с.
7. Олійник М.Й., Лисяк В.Г., Дудурич О.Б. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії. Львів: Львівська політехніка, 2020. 264 с.
8. Онищенко С.В. Альтернативна енергетика: конспект лекцій. Бердянськ: БДПУ, 2017. 180 с.
9. Онищенко С.В. Альтернативна енергетика: лабораторний практикум. Бердянськ: БДПУ, 2017. 90 с.
10. Прокіп А.В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія. Львів: ЗУКЦ, 2015. 337 с.
11. Сиротюк С.В. Альтернативні джерела енергії: енергія вітру. Київ: Магнолія 2006, 2021. 182 с.
12. Гармонізуюча енергетика природи: навчально-методичний посібник / Т.Г. Шаповалова, В.Д. Мелаш, К.І. Ковальчук; за заг. ред. проф. В.В. Молодиченко. Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. 324 с.

Додаткові

13. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: навч. посіб. / М.Олійник, В.Лисяк, О.Дудурич. Вид-во: Львівська політехніка. 2020, 184 с.
14. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі. Київ: Магнолія. 2022, 188 с.
15. Пивняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія. Донецьк: НГУ, 2013. 109 с.
16. Низькопотенційна енергетика: навч. посіб. / А.О.Редько, М.К. Безродний, М.В.Ратушняк та ін. за ред. А.А. Долинського. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2016. 412 с.
17. Альтернативні джерела енергії: бібліогр. покажч. / [укл. Л.М. Локотош; ред. Л.А. Жолобка]. Івано-Франківськ: НТБ ІФНТУНГ, 2016 70 с.
18. Герасимов Г.Г. Енергоощадність в теплоенергетиці: навч. пос. Рівне: ТМ «Доцент», 2015. 382 с.
19. Відновлювальні джерела енергії. Монографія./С.Р.Боблях, М.М Мельничук, В.С. Мельник, Р.М. Ігнатюк. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки. 2012. 227 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. <https://uare.com.ua/> – Бібліотека знань з відновлюваної енергетики;
16. <http://www.uabio.org/> – Біоенергетична асоціація України;
17. <https://mev.gov.ua/> – Міністерство енергетики України;
18. <http://www.iea.org/topics/renewables/> – Міжнародне енергетичне агентство ІЕА;
19. <https://saee.gov.ua/uk/ae> – Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України;
20. <https://uare.com.ua/> – Українська асоціація відновлюваної енергетики;
21. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomogi> – Національний інститут стратегічних досліджень;
22. https://www.ive.org.ua/?page_id=3796&lang=en – Інститут відновлюваної енергетики НАН України;
23. <https://ecoaction.org.ua/pro-nas> - Центр екологічних ініціатив “Екодія” ;
24. <http://eee.khpi.edu.ua/> – журнал «Енергозбереження, Енергетика, енергоаудит»;

25. <https://systemre.org/index.php/journal> – журнал «Системні дослідження в енергетиці»;
26. <http://jteb.nuczu.edu.ua/uk/> – журнал «Техногенна екологічна безпека»;
27. <https://cnpfm.kyiv.ua/> – Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України;
28. <https://ipme.kiev.ua/en/home-page/> – Інститут проблем моделювання в енергетиці ім.Г.Є.Пухова НАН України;
29. <https://kinr.kyiv.ua/> – Інститут ядерних досліджень НАН України;
30. <https://novatek-electro.com/> – сайт компанії «Новатек-Електро»
31. https://ua.energy/pro_kompaniyu/ – Національна енергетична компанія УКРЕНЕРГО;
32. <https://ua-energy.org/> – сайт Українська енергетик;
33. <https://www.drs.gov.ua/publisher/derzhavne-agentstvo-z-energoefektyvnosti-ta-energozberezhennya/> – Державна регуляторна служба України;
34. <https://www.golabz.eu/> – віртуальна-лабораторія;
35. <https://www.ienergy.kyiv.ua/> – Інститут загальної енергетики;
36. <https://www.isnpp.kiev.ua/> – Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України;
37. <http://www.uabio.org/> – Біоенергетична асоціація України.