



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Альтернативна енергетика**  
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)

|                            |                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Викладач (і)</b>        | Сергій ОНИЩЕНКО                                                                                         |
| <b>Посилання на сайт</b>   | <a href="https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=3770">https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=3770</a> |
| <b>Контактний тел.</b>     | +38066 537 63 68                                                                                        |
| <b>Е-mail викладача:</b>   | sv_onyshcenko@bdpu.org.ua<br>osvots@gmail.com                                                           |
| <b>Графік консультацій</b> | Середа 14.20-15.30                                                                                      |

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

| Кількість<br>кредитів/ годин | Лекції | Практичні<br>заняття | Самостійна<br>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. Термомісійні 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, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** сервісні програмні засоби загального призначення (персональний комп'ютер, загальнонавчальні 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 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)<br>з можливістю<br>повторного складання               |
| 1-34  | незадовільно |               | F (незадовільно)<br>з обов'язковим<br>повторним вивченням<br>дисципліни |

### Узагальнені критерії оцінювання:

- «відмінно/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;
- «добре/В», 78–89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи й задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;
- «добре/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;
- «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/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);
- «незадовільно/FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);

- «незадовільно/Г», 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. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія. Донецьк: НГУ, 2013. 109 с.
14. 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.
15. Альтернативні джерела енергії: бібліогр. покажч. / [укл. Л.М. Локотош; ред.. Л.А. Жолобко]. Івано-Франківськ: НТБ ІФНТУНГ, 2016 70 с.
16. Герасимов Г.Г. Енергоощадність в теплоенергетиці: навч. пос. Рівне: ТМ «Доцент», 2015. 382 с.
17. 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](http://www.bdpu.org/library)
2. <http://www.nbuu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <http://library.lp.edu.ua/ttp>
5. <http://uecr.gov.ua/>
6. <http://www.uabio.org/>
7. <http://www.iea.org/topics/renewables/>
8. <https://saee.gov.ua/uk/ae>
9. <https://uare.com.ua/>
10. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomori>
11. [https://lb.ua/tag/11655\\_alternativna\\_energetika](https://lb.ua/tag/11655_alternativna_energetika)
12. [https://www.ive.org.ua/?page\\_id=3796&lang=en](https://www.ive.org.ua/?page_id=3796&lang=en)