

# ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ПОГОДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

**Валентина ЗУБЕНКО**

"31" серпня 2022 року

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

**Микола ВОЛОШИН**

Протокол засідання кафедри  
гідротехнічного будівництва, водної та  
електричної інженерії ХДАЕУ  
від "29" серпня 2022 року № 1

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ПОНОВЛЮВАНІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень**

**Освітня програма – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

**Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

**Галузь знань – 14 Електрична інженерія**

**Херсон – 2022**

## 1. Загальна інформація

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Назва навчальної дисципліни</b> | Поновлювані та альтернативні джерела енергії  |
| <b>Факультет</b>                   | Архітектури та будівництва  |
| <b>Назва кафедри</b>               | Гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії  |
| <b>Викладач</b>                    | Зубенко Валентина Олександрівна - кандидат технічних наук, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії<br>Наукова школа – телекомунікаційні системи та мережі<br>Наукові інтереси: проблематика енергозбереження, водопостачання та водоочистки   |
| <b>Контактна інформація</b>        | +38(066) 833 7117<br><b>E-mail:</b> <a href="mailto:Zub_valya@ukr.net">Zub_valya@ukr.net</a>  |
| <b>Графік консультацій</b>         | Кожна середа 15 <sup>00</sup> - 16 <sup>00</sup>  |
| <b>Програма дисципліни</b>         | <p><b><i>Змістова частина 1. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ</i></b></p> <p><b>Тема 1.</b> Загальні поняття та визначення. Види відновлюваних (поновлюваних) джерел енергії.</p> <p><b>Тема 2.</b> Сучасний стан відновлюваної енергетики України. Оцінка сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Законодавство України у сфері впровадження альтернативних джерел енергії.</p> <p><b>Тема 3.</b> Сонячна енергія. Сонячна енергетика. Галузі сонячної енергетики. Основи сонячної енергетики. Сонячні колектори. Конструкція колекторів</p> <p><b>Тема 4.</b> Сонячні панелі. Різновиди сонячних елементів та сонячних панелей. Види схем підключення сонячних енергоустановок. Автономна станція для споживачів постійного струму. Автономна станція для споживачів змінного струму. Мережева станція.</p> <p><b>Тема 5.</b> Сонячна енергетика. Сонячні електростанції. Принцип будови та дії.</p> <p><b>Тема 6.</b> Вітрова енергетика. Фізичні основи використання енергії вітру. Вітроелектричні установки. Система керування. Технічні параметри вітроколеса. Структура систем електроживлення на основі ВЕУ.</p> <p><b>Тема 7.</b> Гідроенергетичні ресурси планети. Основні види гідроенергетичних установок. Оцінка гідроенергії суші різних регіонів світу та України. Освоєність гідроенергетичних ресурсів. Мала гідроенергетика та її перспективи. Основні типи пристроїв для відбору енергії річок при незначних їх витратах.</p> <p><b>Тема 8.</b> Енергія світового океану. Використання енергії припливів. Використання енергії морських хвиль. Використання теплової енергії океану</p> <p><b>Тема 9.</b> Геотермальна енергія. Гідротермальні ресурси. Сучасний стан та перспективи використання гідротермальних ресурсів у світі та в Україні. Потенціал гідротермальних ресурсів України</p> |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <p><b>Змістова частина 2. АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА</b></p> <p><b>Тема 10.</b> Біопаливо. Схема переробляння біомаси в біопаливо. Методи переробки біомаси в біопаливо.</p> <p><b>Тема 11.</b> Енергія біогазу. Технологічні процеси отримання біогазу. Сировина для одержання біогазу Біогаз зі звалищ твердих побутових відходів. Біогаз із відходів тваринництва. Біогаз із відходів рослинництва. Переваги біогазових технологій. Потенціал виробництва біогазу в Україні</p> <p><b>Тема 12.</b> Альтернативні моторні палива. Моторні палива з традиційної та нетрадиційної нафтової сировини. Біодизель. Технології виробництва та сировина. Аліфатичні спирти. Технології виробництва та сировина.</p> <p><b>Тема 13.</b> Альтернативні авіаційні палива. Технології виробництва та сировина. Технології виробництва альтернативних авіаційних палив з невідновлюваної сировини. Технології виробництва альтернативних авіаційних палив з відновлюваної сировини</p> <p><b>Тема 14.</b> Водневе паливо. Отримання водню за допомогою альтернативних джерел енергії. Використання водню.</p> <p><b>Тема 15.</b> Моторні палива з полімерної сировини. Ресурси полімерів, як сировини для отримання альтернативних палив. Моторні палива з водоростевої сировини</p> |
| <b>Мова викладання</b> | Українська мова   |

## 2. Анотація курсу

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Анотація курсу</b>                 | Дисципліна є обов'язковою складовою навчального плану, має забезпечити розуміння процесів отримання, зберігання та ефективного використання енергії з нетрадиційних джерел, норми державної політики з цього питання; розв'язання комплексних проблеми в області захисту довкілля при отриманні енергії, раціонального використання енергетичних ресурсів та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики в галузі забезпечення людства екологічно чистою енергією |
| <b>Інформаційний пакет дисципліни</b> | <a href="http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/index.php?categoryid=19">http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/index.php?categoryid=19</a>  |

## 3. Мета та завдання курсу

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Мета викладання дисципліни</b> | <b>Мета викладання дисципліни</b> «Поновлювані та альтернативні джерела енергії» є формування у студентів знань в області перспектив розвитку світового і вітчизняного досвіду освоєння альтернативних джерел енергії, практичних розробок в галузі підвищення ефективності використання природних енергетичних ресурсів, комплексу умінь та навиків, необхідних для впровадження у виробництво та керування сучасними та новими методами і технологіям генерації екологічно чистої енергії, створення ефективних систем енергозабезпечення у промисловості та комунальних господарствах. |
|-----------------------------------|---|

**Завдання вивчення  
дисципліни**

**Основні завдання,** набуття навичок вивчення основних поновлюваних енергоресурсів, основних принципів їх використання, конструкцій і режимів роботи відповідних енергоустановок, світового і вітчизняного досвіду їх експлуатації, перспектив розвитку енергетики на нетрадиційних і поновлюваних енергоджерелах.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

**знати:**

- сучасні і перспективні технології, вживані при роботі на поновлюваних джерелах енергії;
- напрямки та масштаби застосування поновлюваних джерел енергії;
- класифікацію і основні законодавчі документи щодо використання відновлювальних і альтернативних джерел енергії;
- основні типи природних джерел енергії та принципи їх перетворення в електричну та теплову енергію в залежності від функціонального призначення перетворювача і технічних умов його застосування;

**уміти:**

- орієнтуватися в питаннях технології виробництва електроенергії на електростанціях різних типів,
- володіти питаннями енергозбереження в енергосистемі;
- аналізувати технологічні схеми виробництва електричної та теплової енергії;
- приймати оптимальні проектні рішення при розробці систем перетворення електроенергії з необхідними характеристиками;
- володіти навичками роботи з лабораторним електроустаткуванням і вимірювальними приладами, проводити вимірювання електричних величин, обробляти результати вимірювань із застосуванням комп'ютерної техніки.
- користуватись технічною літературою, довідниковими даними та даними фірм виробників обладнання і устаткування ПАДЕ;
- виконувати розрахунки і аналіз режимів роботи устаткування ПАДЕ;
- виконувати розрахунки енергетичного потенціалу та економічних показників ПАДЕ

#### 4. Програмні компетентності та результати навчання

##### Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу

|  |   |
|--|---|
| <b>Загальні</b>                            | <p>K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p>   |
| <b>Спеціальні (фахові)</b>                 | <p>K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</p> <p>K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.</p> <p>K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.</p> <p>K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.</p> <p>K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p>   |
| <b>Програмні результати навчання (ПРН)</b> |   |
| <b>ПРН</b>                                 | <p>ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.</p> <p>ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</p> <p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.</p> <p>ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.</p> <p>ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p> |

### 5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

|  |   |
|--|---|
| <b>Рік викладання</b>                                | <b>2022-2023 н. р.</b>  |
| <b>Семестр</b>                                       | <b>5</b>  |
| <b>Курс</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента</b> | <b>Обов'язкова компонента</b>   |
| <b>Пререквізити</b>                                  | «Електричні системи та мережі», «Загальна фізика», «Енергетична стратегія України та ЄС», «Основи електропостачання» та інші, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння даної дисципліни. |
| <b>Постреквізити</b>                                 | «Автоматизоване управління енергетичними об'єктами» та написання бакалаврської роботи   |

### 6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| <b>Кількість кредитів / годин</b>  | <b>4/120</b>   |
| <b>Лекції</b>                      | <b>30</b>      |
| <b>Практичні / Семінарські</b>     | <b>30</b>      |
| <b>Лабораторні</b>                 |                |
| <b>Самостійна робота</b>           | <b>60</b>      |
| <b>Форма підсумкового контролю</b> | <b>екзамен</b> |

### 7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

|   |  |
|---|--|
| <b>Технічне та програмне забезпечення</b> | Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності: Moodle. вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення, крім загальноновживаних програм та операційних систем Microsoft Office.                                      |
| <b>Обладнання</b>                         | Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, інше обладнання: мультимедійний проектор для: комунікації та опитувань; виконання домашніх завдань; виконання завдань самостійної роботи; проходження тестування (поточний, рубіжний, підсумковий контроль) |

## 8. Політика курсу

|  |  |
|--|--|
| <b>Загальні вимоги</b>                         | Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у наукових гуртках, підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт та інше.                           |
| <b>Політика щодо дедлайнів і перескладання</b> | Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (можливо вказати 75 % – % від загальної суми балів за конкретне заняття). Умови перескладання  |
| <b>Політика щодо відвідування</b>              | Відвідування занять є обов'язковим. Процедура відпрацювання попущених занять з об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування). Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Завчасно ознайомлюватись з темою практичної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час.  |
| <b>Політика щодо виконання завдань</b>         | Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до практичних занять виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни  |
| <b>Академічна доброчесність</b>                | Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час підсумкового контролю, виконання контрольних робіт заборонено. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено. |

## 9. Структура курсу

| Номер тижня  | Вид занять        | Тема заняття або завдання на самостійну роботу  | Кількість |          |      |    | балів |
|--|-------------------|---|-----------|----------|------|----|-------|
|  |                   |   | годин     |          |      |    |       |
|  |                   |   | лк        | сем./пр. | лаб. | СР |       |
| <b>Змістова частина 1. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ</b> |                   |   |           |          |      |    |       |
| 1  | <b>Тема 1</b>     | Загальні поняття та визначення. Види відновлюваних (поновлюваних) джерел енергії.   | 2         |          |      |    | 1     |
|  | Самостійна робота | Опрацювання лекційного матеріалу.   |           |          | 4    |    |       |
| 2  | <b>Тема 2</b>     | Сучасний стан відновлюваної енергетики України. Оцінка сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Законодавство України у сфері впровадження альтернативних джерел енергії. | 2         |          |      |    | 1     |

|   |                            |   |   |   |  |   |   |
|---|----------------------------|---|---|---|--|---|---|
|   | <i>Практична робота №1</i> | Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії на території України   |   | 2 |  |   | 1 |
|   | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.   |   |   |  | 4 |   |
| 3 | <b>Тема 3</b>              | Сонячна енергія. Сонячна енергетика. Галузі сонячної енергетики. Основи сонячної енергетики. Сонячні колектори. Конструкція колекторів  | 2 |   |  |   | 1 |
|   | <i>Практична робота №2</i> | Розрахунок сонячних колекторів та сонячних панелей  |   | 2 |  |   | 1 |
|   | <i>Практична робота №3</i> | Будова і функціонування геліосистем. Розрахунок геліосистем   |   | 2 |  |   | 1 |
|   | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.   |   |   |  | 4 |   |
| 4 | <b>Тема 4</b>              | Сонячні панелі. Різновиди сонячних елементів та сонячних панелей. Види схем підключення сонячних енергоустановок. Автономна станція для споживачів постійного струму. Автономна станція для споживачів змінного струму. Мережева станція. | 2 |   |  |   | 1 |
|   | <i>Практична робота №4</i> | Розрахунок геліосистем для обігріву басейнів і житлових будинків  |   | 2 |  |   | 1 |
|   | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.   |   |   |  | 4 |   |
| 5 | <b>Тема 5</b>              | Сонячна енергетика. Сонячні електростанції. Принцип будови та дії.  | 2 |   |  |   | 1 |
|   | <i>Практична робота №5</i> | Розрахунок вітрогенератора  |   | 2 |  |   | 1 |
|   | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.   |   |   |  | 4 |   |
| 6 | <b>Тема 6</b>              | Вітрова енергетика. Фізичні основи використання енергії вітру. Вітроелектричні установки. Система керування. Технічні параметри вітроколеса. Структура систем електроживлення на основі ВЕУ.  | 2 |   |  |   | 1 |
|   | <i>Практична робота №6</i> | Приливні електростанції, малі гес: принцип роботи і розрахунок  |   | 2 |  |   | 1 |
|   | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.   |   |   |  | 4 |   |
| 7 | <b>Тема 7</b>              | Гідроенергетичні ресурси планети. Основні види гідроенергетичних установок. Оцінка гідроенергії суші різних регіонів світу та України. Освоєність гідроенергетичних ресурсів. Мала гідроенергетика та її                                  | 2 |   |  |   | 1 |



|                     |                     |   |           |           |  |           |    |
|---------------------|---------------------|---|-----------|-----------|--|-----------|----|
|                     |                     | перспективи. Основні типи пристроїв для відбору енергії річок при незначних їх витратах.  |           |           |  |           |    |
|                     | Самостійна робота   | Опрацювання лекційного матеріалу.   |           |           |  | 4         |    |
| 8                   | <b>Тема 8</b>       | Енергія світового океану. Використання енергії припливів. Використання енергії морських хвиль. Використання теплової енергії океану   | 2         |           |  |           | 1  |
|                     | Самостійна робота   | Опрацювання лекційного матеріалу.   |           |           |  | 4         |    |
| 9                   | <b>Тема 9</b>       | Геотермальна енергія. Гідротермальні ресурси. Сучасний стан та перспективи використання гідротермальних ресурсів у світі та в Україні. Потенціал гідротермальних ресурсів України | 2         |           |  |           | 1  |
|                     | Самостійна робота   | Опрацювання лекційного матеріалу.   |           |           |  | 4         |    |
| <b>Усього годин</b> |                     |   | <b>18</b> | <b>12</b> |  | <b>36</b> |    |
|                     | Рубіжний контроль 1 | Тестові завдання  |           |           |  |           | 5  |
|                     | ПК ЗЧ 1             |   |           |           |  |           | 20 |

### Змістова частина 2. АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА

|    |                            |  |   |   |  |   |   |
|----|----------------------------|--|---|---|--|---|---|
| 10 | <b>Тема 10</b>             | Біопаливо. Схема перероблення біомаси в біопаливо. Методи переробки біомаси в біопаливо.   | 2 |   |  |   | 1 |
|    | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.  |   |   |  | 4 |   |
| 11 | <b>Тема 11</b>             | Енергія біогазу. Технологічні процеси отримання біогазу. Сировина для одержання біогазу Біогаз зі звалищ твердих побутових відходів. Біогаз із відходів тваринництва. Біогаз із відходів рослинництва. Переваги біогазових технологій. Потенціал виробництва біогазу в Україні | 2 |   |  |   | 1 |
|    | <i>Практична робота №7</i> | Геотермальна енергія. Розрахунок геотермальних енергетичних установок. Використання теплової енергії океанів   |   | 2 |  |   | 1 |
|    | <i>Практична робота №8</i> | Розрахунок експлуатаційних витрат вітро- дизельної установки   |   | 2 |  |   | 1 |
|    | <i>Практична робота №9</i> | Розрахунок енергетичного потенціалу приливної енергії океанічного басейну  |   | 2 |  |   | 1 |
|    | Самостійна робота          | Опрацювання лекційного матеріалу.  |   |   |  | 4 |   |
| 12 | <b>Тема 12</b>             | Альтернативні моторні палива. Моторні палива з традиційної та  | 2 |   |  |   | 1 |

|    |                             |  |           |           |   |           |    |
|----|-----------------------------|--|-----------|-----------|---|-----------|----|
|    |                             | нетрадиційної нафтової сировини. Біодизель. Технології виробництва та сировина. Аліфатичні спирти. Технології виробництва та сировина.   |           |           |   |           |    |
|    | <i>Практична робота №10</i> | Розрахунок біоенергетичних установок   |           | 2         | 4 |           | 1  |
|    | Самостійна робота           | Опрацювання лекційного матеріалу.  |           |           |   | 4         |    |
| 13 | <b>Тема 13</b>              | Альтернативні авіаційні палива. Технології виробництва та сировина. Технології виробництва альтернативних авіаційних палив з невідновлюваної сировини. Технології виробництва альтернативних авіаційних палив з відновлюваної сировини | 2         |           |   |           | 1  |
|    | <i>Практична робота №11</i> | Вивчення будови, принципів роботи та режимів двигунів внутрішнього згорання  |           | 2         |   |           | 1  |
|    | <i>Практична робота №12</i> | Вивчення будови, принципів та режимів роботи газотурбінних установок   |           | 2         |   |           | 1  |
|    | Самостійна робота           | Опрацювання лекційного матеріалу.  |           |           |   | 4         |    |
| 14 | <b>Тема 14</b>              | Водневе паливо. Отримання водню за допомогою альтернативних джерел енергії. Використання водню.  | 2         |           |   |           | 1  |
|    | <i>Практична робота №13</i> | Визначення енергетичних потреб споживача   |           | 2         |   |           | 1  |
|    | Самостійна робота           | Опрацювання лекційного матеріалу.  |           |           |   | 4         |    |
| 15 | <b>Тема 15</b>              | Моторні палива з полімерної сировини. Ресурси полімерів, як сировини для отримання альтернативних палив. Моторні палива з водоростевої сировини  | 2         |           |   |           | 1  |
|    | <i>Практична робота №14</i> | Розрахунок біоенергетичних установок   |           | 2         |   |           | 1  |
|    | <i>Практична робота №15</i> | <i>Біопаливо. Способи отримання біомаси та біогазу</i>   |           | 2         |   |           | 1  |
|    | Самостійна робота           | Опрацювання лекційного матеріалу.  |           |           |   | 4         |    |
|    | <b>Усього годин</b>         |  | <b>12</b> | <b>18</b> |   | <b>24</b> |    |
|    | Рубіжний контроль 2         | Тестові завдання   |           |           |   |           | 5  |
|    | ПК ЗЧ 2                     |  |           |           |   |           | 20 |
|    | РГР                         | Розрахунок (сонячної, вітро, геліо)станції за індивідуальним завдання  |           |           |   |           | 20 |

|  |                |  |    |    |    |    |
|--|----------------|--|----|----|----|----|
|  | Усього за курс |  | 30 | 30 | 60 | 60 |
|--|----------------|--|----|----|----|----|

## 10. Форми і методи навчання

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Лекція</b>                 | Словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювальне-спонукальне, система зображально-виражальних засобів. Словесний метод (лекція – вступна, тематична, оглядова, підсумкова). Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту, лекції візуалізації з використанням мультимедійних технологій<br>Наочні методи навчання, ілюстрування |
| <b>Практичні /Семінарські</b> | Презентації, демонстрація, обговорення, аналіз конкретних ситуацій, розв'язок практичних задач з впровадження та принципу дії поновлювальних джерел, кейс-методи, роботи в малих групах тощо   |
| <b>Лабораторні</b>            | -  |
| <b>Самостійна робота</b>      | Здобувачі виконують завдання за планом   |

## 11. Система контролю та оцінювання

|  |  |
|--|--|
| <b>Поточний контроль</b>   |  |
| Методи поточного контролю: усний контроль (опитування, бесіда, доповідь, повідомлення тощо); письмовий контроль (контрольна робота, твір, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовій формі тощо); комбінований контроль; презентація самостійної роботи студента; практичний контроль (під час практичних робіт, на практикумах, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; графічний контроль; програмований контроль; лабораторний контроль; проблемні ситуації тощо.   |  |
| Вимоги та методи до поточного контролю. індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, звіт, реферат, есе, презентація тощо. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.  |  |
| <b>Підсумковий контроль за змістовою частиною</b>  |  |
| Контроль у навчанні здобувачів вищої освіти передбачає виявлення рівня сформованості професійних навичок і вмінь, визначення правильної організації навчального процесу, діагностування труднощів засвоєння матеріалу, перевірку ефективності використання методів і прийомів навчання. Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і систем осі, всебічної а професійної спрямованості контролю.<br>Використовуючи методи усного та письмового контролю, які сприяють підвищенню мотивації майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки підготовки здобувачів вищої освіти перевага надається:<br>- усному опитуванню студентів (презентація, доповідь, складання есе);<br>- письмовому (модульна/семестрова контрольна робота, тест та ін.). |  |
| <b>Підсумковий контроль</b>  |  |
| Формою підсумкового контролю є екзамен. Здобувач вищої освіти допускається до складання екзамену, якщо він захистив всі практичні роботи і написав контрольні роботи за змістовими частинами на позитивні оцінки. Екзамен складається з двох частин: теоретичної - у формі тестування (тестування на паперовому носії із ручною перевіркою) і практичної з написання РГР. Основні вимоги до контролю знань наведені у Положенні про оцінювання знань здобувачів ВО ХДАЕУ. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та екзамену (не більше 40 балів).  |  |

## 12. Розподіл балів з дисципліни - форма контролю – екзамен

| Поточне тестування та самостійна робота |    |    |    |    |    |    |    |    |        |                     |     |     |     |     |     |        | РГР | Підсум. тест | $\Sigma$ |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|--------------|----------|
| Змістовна частина 1                     |    |    |    |    |    |    |    |    |        | Змістовна частина 2 |     |     |     |     |     |        |     |              |          |
| T1                                      | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | РКЗЧ 1 | T10                 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | РКЗЧ 2 |     | 40           | 100      |
| 1                                       | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 5      | 2                   | 1   | 4   | 3   | 2   | 3   | 5      | 20  |              |          |

Розрахунково-графічна робота складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-1).

За індивідуальним завданням в розрахунково-графічній роботі необхідно виконати основні розрахунки (сонячної, вітрової, геотермальної) станції для (електропостачання, тепlopостачання) житлового селища, а саме розрахунок потужності електростанції в залежності від навантаження (потреб господарства), пластинчастого теплообмінника опалювальної установки, розрахунок теплоакumuлюючої установки гарячого водопостачання, розрахунок річного виробітку теплоти на геотермальної станції, визначення основні параметри (електричної, геодиркуляційної) системи.

В графічній частині наводиться схема станції.

## 13. Шкала оцінювання

| Шкала рейтингу ХДАЕУ | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                           |               |
|----------------------|-----------------------|---|---------------|
| 90-100               | A                     | Відмінно  | зараховано    |
| 82-89                | B                     | Добре   |               |
| 74-81                | C                     |   |               |
| 64-73                | D                     | Задовільно  |               |
| 60-63                | E                     |   | не зараховано |
| 35-59                | FX                    | Незадовільно  |               |
| 1-34                 | F                     | Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу) |               |

## 13. Рекомендована література та інформаційні ресурси:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Основна література</b> | <p>1. Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина I: навчальний посібник для здобувачів освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Уклад.: О.П. Голик, Р.В. Жесан, І.В. Волков [та ін.]. – Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2020 – 192 с. ISBN 978-617-7813-05-6</p> <p>2. Відновлювані джерела енергії /За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.</p> |
|---------------------------|--|

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | <p>3. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні // Вісник НАН України, № 12, 2015. – С. 19-26.</p> <p>4. Сонячні та вітрові станції + акумуляторні сховища – тепер найдешевші джерела енергії у світі [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <a href="https://site.ua/ira.kovalchuk/27882/">https://site.ua/ira.kovalchuk/27882/</a>.</p> <p>5. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / За ред. С.О. Кудрі. – Київ.: ТОВ "Віол Принт", – 2008. – 55 с.</p>  |
| <b>Додаткова</b>            | <p>6. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. / С. В. Сиротюк, В. М. Боярчук, В. П. Гальчак. – Львів : Магнолія 2006, 2018. – 182 с. – ISBN 617-574-114-6.</p> <p>7. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів : навч. вид. / В. Ю. Єрохов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Сполом, 2015. - 116 с. - Бібліогр.: с. 113-116.</p> <p>8. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>9. Забарний Г.М., Шурчков А.В. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України. – Київ: НАН України, 2002. – 211с.</p> <p>10. Чучуй В.П. Альтернативні джерела енергії / В.П. Чучуй, С.М. Уминський, С.В. Інютін. – Одеса: ТЕС, 2015. – 494 с.</p> |
| <b>Інформаційні ресурси</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://www.nbuv.gov.ua/tichni-tame.pdf">http://www.nbuv.gov.ua/tichni-tame.pdf</a></li> <li>2. Офіційний сайт Верховної Ради України – Режим доступу: <a href="http://www.zakon.rada.gov.ua">http://www.zakon.rada.gov.ua</a></li> <li>3. Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. <a href="http://www.haer.org.ua">www.haer.org.ua</a></li> <li>4. Інститут відновлюваної енергетики НАН України <a href="http://www.ive.org.ua">www.ive.org.ua</a></li> <li>5. Центральна державна інспекція з енергоощадності <a href="http://www.cdie.gov.ua">www.cdie.gov.ua</a></li> </ol>   |