

# Hybrydowe źródła energii - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Hybrydowe źródła energii                                                  |
| Kod przedmiotu      | 06.4-WI-EKP-Hże-S16                                                       |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska</a> |
| Kierunek            | Energetyka komunalna                                                      |
| Profil              | praktyczny                                                                |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                                       |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2019/2020                                                  |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 6                                                                       |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 3                                                                       |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                             |
| Język nauczania                 | polski                                                                  |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Jan Bernasiński</li></ul> |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład      | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Projekt     | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą budowy wieloźródłowych układów produkcji ciepła i energii elektrycznej.

## Wymagania wstępne

Formalne: zaliczone przedmioty: Termodynamika techniczna, Mechanika płynów.

Nieformalne: znajomość technologii konwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii elektrycznej i ciepła.

## Zakres tematyczny

Program wykładów:

Rodzaje hybrydowych układów wytwórczych biwalentnych i multiwalentnych. Układy hybrydowe wykorzystujące nieodnawialne i / lub odnawialne źródła energii do produkcji ciepła i / lub energii elektrycznej. Typowe układy biwalentne i multiwalentne z wykorzystaniem sprężarkowych i sorpcyjnych pomp ciepła, kolektorów słonecznych, paneli PV w źródłach ciepła. Hybrydowe układy wytwórcze w energetyce rozproszonej. Zasobniki energii i ciepła. Przykłady rozwiązań układów hybrydowych. Formalno-prawne, ekonomiczne i energetyczne aspekty układów hybrydowych.

Program ćwiczeń projektowych:

Wykonanie projektu hybrydowego układy wytwórczego dla zadanego obiektu.

## Metody kształcenia

- metody podające: wykład informacyjno- problemowy.
- metody ćwiczeniowo-praktyczne: metoda projektu.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                              | Symbole efektów                                                         | Metody weryfikacji                                                                                      | Forma zajęć                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi dobrać urządzenia energetyczne w procesie projektowania układów w przemyśle energetycznym.                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U25</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• przygotowanie projektu</li></ul>                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Projekt</li></ul>                  |
| Student posiada umiejętność projektowania i oceny technologii energetyki odnawialnej.                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U24</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• przygotowanie projektu</li></ul>                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Projekt</li></ul>                  |
| Student zna podstawowe technologie energetyki konwencjonalnej i energetyki źródeł odnawialnych, zna zasady ich projektowania i eksploatacji.                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W18</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwium</li></ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>                   |
| Student ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K02</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Projekt</li></ul> |

## Warunki zaliczenia

- Wykład – warunkiem zaliczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia końcowego. Minimum 3 pytania problemowe. Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.
- Projekt – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny wykonanego audytu oraz certyfikatu energetycznego budynku.
- Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen wszystkich elementów składowych kształcenia (uwzględniającą jako wagę liczbę godzin w poszczególnych elementach).

## Literatura podstawowa

1. Bartnik, R. Elektrownie i elektrociepłownie gazowo–parowe. Efektywność energetyczna i ekonomiczna, Wydawnictwa Naukowo–Techniczne, Warszawa, 2012
2. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2015
3. Paska J., Wytwarzanie rozproszonej energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
4. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
5. Skorek J., Kalina J., Gazowe układy kogeneracyjne, WNT, Warszawa 2005

## Literatura uzupełniająca

### Uwagi

Limit osób w grupie projektowej: 14.

Zmodyfikowane przez dr inż. Piotr Ziembicki (ostatnia modyfikacja: 11-05-2019 18:29)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ