



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Zastosowanie odnawialnych źródeł energii |
| Nazwa modułu w języku angielskim | The use of renewable energy sources |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2012/2013 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Energetyka |
| Poziom kształcenia | I stopień (I stopień / II stopień) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki (ogólnoakademicki / praktyczny) |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne) |
| Specjalność | Energetyka odnawialna i elektroenergetyka |
| Jednostka prowadząca moduł | Zakład Podstaw Energetyki |
| Koordinator modułu | dr inż. Andrzej Stobiecki |
| Zatwierdził: | |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES) |
| Status modułu | nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy) |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | VII |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | semestr letni (semestr zimowy / letni) |
| Wymagania wstępne | Odnawialne źródła energii (kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin | nie (tak / nie) |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| w semestrze | 30 | | | 30 | |



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|--|
| Cel modułu | Ocena możliwości zastosowania źródła energii odnawialnej dla potrzeb energetycznych przykładowego odbiorcy (obiektu). Umiejętność sporządzania specyfikacji projektowej a następnie opracowania projektu w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii do celów energetycznych. |
|-------------------|--|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot: | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|--|--|-------------------------------------|--|
| W_01 | Potrafi zdefiniować i scharakteryzować odnawialne źródła energii | W/Ć | K_W19 | T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 |
| W_02 | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu możliwości wykorzystania źródeł energii odnawialnej do pokrywania potrzeb energetycznych | W/Ć | K_W18 K_W19 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| U_01 | Potrafi planować i oceniać zapotrzebowanie energii w celu optymalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii | W/Ć | K_U01 | T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 |
| U_02 | Zastosować odpowiednie źródło energii odnawialnej dla dowolnego obiektu i wykonać projekt ze specyfikacją techniczno - ekonomiczną | W/Ć | K_U02 K_U04 | T1A_U10 T1A_U11 T1A_U14 |
| K_01 | Ma świadomość konieczności stosowania i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii | W/Ć | K_K02 K_K04 | T1A_K02 T1A_K04 |
| K_02 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z projektowaniem źródeł energii wykorzystujących zasoby odnawialne, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | W/Ć | K_K02 K_K06 | T1A_K02 T1A_K06 |

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|--|---|
| 1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Rodzaje odnawialnych źródeł energii | W_01 W_02 |
| 2 | Rola i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w krajowym bilansie energetycznym. | W_01 W_02 K_01 K_02 |
| 3 | Zastosowanie biomasy do ogrzewania budynków | W_01 W_02 K_01 K_02 |
| 4 | Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w lokalnych i indywidualnych systemach energetycznych | W_01 W_02 |
| 5 | Przykłady zastosowania energii promieniowania słonecznego do przygotowania ciepłej wody użytkowej. | W_01 W_02 U_01 |
| 6 | Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w instalacjach grzewczych | W_01 W_02 U_01 |



| | | |
|----|--|----------------------|
| 7 | Możliwości zastosowania energii promieniowania słonecznego do wytwarzania energii elektrycznej. | W_01 W_02 U_02 |
| 8 | Wykorzystanie energii wiatru w elektrowniach wiatrowych | W_01 W_02 U_02 |
| 9 | Wykorzystanie energii wiatru w elektrowniach wiatrowych | W_01 W_02 U_02 |
| 10 | Wykorzystanie energii wody w małych elektrowniach wodnych | W_01 W_02 U_02 |
| 11 | Wykorzystanie energii wody w małych elektrowniach wodnych | W_01 W_02 U_02 |
| 12 | Rodzaje pomp ciepła sprężarkowe pompy ciepła | W_01 W_02 U_02 |
| 13 | Zastosowanie pomp ciepła wykorzystujących ciepło niskotemperaturowe z otoczenia do ogrzewania budynków | W_01 W_02 U_02 |
| 14 | Współspalanie biomasy i węgla w elektrowniach konwencjonalnych | W_01 W_02 U_02 |
| 15 | Zaliczenie wykładu | W_01 W_02 |

2. Charakterystyka zadań projektowych

W ramach zajęć projektowych student ma opracować założenia techniczno – ekonomiczne, które będą stanowiły podstawę do wykonania projektów w zakresie zastosowania odnawialnych źródeł energii. Celem zajęć projektowych jest opracowanie: 1) projektu z wykorzystania energii promieniowania słonecznego do przygotowania ciepłej wody użytkowej; 2) projektu z zastosowania energii promieniowania słonecznego do wspomaganie ogrzewania; 3) projektu z zastosowania energii promieniowania słonecznego w ogniwach fotowoltaicznych; 4) projektu z wykorzystania źródła ciepła niskotemperaturowego w pompach ciepła do ogrzewania budynku; 5) analizy warunków wiatrowych w wybranym rejonie.

Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|---|
| W_01 | Zaliczenie wykładu |
| W_02 | Zaliczenie wykładu |
| U_01 | Wykonanie projektów zgodnie z programem modułu przedmiotu |
| U_02 | Wykonanie projektów zgodnie z programem modułu przedmiotu |
| K_01 | Zaliczenie wykładu |
| K_02 | Zaliczenie wykładu |



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | |
|---------------------|---|----------------------------|
| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
| 1 | Udział w wykładach | 30 |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | |
| 3 | Udział w laboratoriach | |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | 30 |
| 6 | Konsultacje projektowe | 5 |
| 7 | Udział w egzaminie | |
| 8 | | |
| 9 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 65 <i>(suma)</i> |
| 10 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 2,6 |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 5 |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy) | 20 |
| 18 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego | 5 |
| 19 | Wykonanie ankiet | |
| 20 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 35 <i>(suma)</i> |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,4 |
| 22 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 |
| 23 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 4 |
| 24 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 65 |
| 25 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 2,6 |



E. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|--|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none">1. Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1999.2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.3. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.4. Klugmann-Radziemska E.: Systemy słonecznego ogrzewania i zasilania elektrycznego budynków. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok 2002.5. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.6. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.7. Nowak W., Stachel A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii. Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.8. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.9. Pawlik M, Strzelczyk M.: Elektrownie. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.10. Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.11. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.12. Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie. Warszawa 1999.13. Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Wydawnictwo Mulico 2011.14. Tytko R.: Odnawialne źródła energii, wydanie V. Wydawnictwo: OWG15. Waclawek M., Rodziewicz T.: Ogniwa słoneczne – wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa. |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/energetyka/ |