**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria źródeł energii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. / Leszek Powierża / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_15

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do zaliczenia - 8, razem - 28; ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 2, przygotowanie projektu i prezentacji - 12, razem - 29; Razem - 57

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15 h; Projekty - 15 h; Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wyklad: min 15. Projekty: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studentów wiedzy związanej z istniejącym stanem, możliwościami i koniecznością wykorzystywania dostępnych zasobów energetycznych do pozyskiwania energii uzupełniającej potrzeby odbiorców lokalnych, proponowanymi rozwiązaniami w tym zakresie oraz podstawami projektowania systemów energetycznych. Celem nauczania jest też wykształcenie umiejętności i kompetencji w zakresie kreatywnych działań w konstytuowaniu shybrydyzowanych systemów energetycznych zaspokajających potrzeby lokalnych odbiorców i propagowania idei proekologicznej energetyki.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia. Podstawy gospodarki energią. W2 - Charakterystyka zasobów energetycznych (materialnych i energetycznych ). W3 - Wodne i wiatrowe generatory energii. W4 - Generatory słoneczne i fotowoltaiczne. W5 - Generatory geotermalne. W6 - Biomasa jako nośnik energetyczny. W7 - Produkty odpadowe jako nośnik energetyczny. W8 - Energia z wodoru. Akumulatory energii. W9 - Hybrydyzacja systemów energetycznych. W10 - Oszczędzanie i racjonalizacja gospodarowania energią.
P1 - Pojęcie i model hybrydowego systemu energetycznego. P2 - Realizacja procedury projektowania równolegle we wszystkich grupach ćwiczeniowych, kolejno, od założeń poprzez: koncepcję, obliczenia, propozycję schematu systemu, charakterystykę modułów funkcjonalnych opracowywanego systemu hybrydowego aż do charakterystyki funkcjonalnej systemu i warunków lokalizacji. P3 - Omówienie projektów zrealizowanych przez zespoły, połączone z ich zaliczeniem, dyskusja rozwiązań.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego zaliczenia, przeprowadzanego na ostatnich zajęciach wykładowych w semestrze, obejmującego sprawdzenie wiedzy i umiejętności z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów oraz prezentowanych i dyskutowanych na ćwiczeniach projektowych, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Na zaliczeniu sprawdzana jest uzyskana wiedza podstawowa z zakresu przedmiotowej tematyki oraz metodyki konstytuowania shybrydyzowanych lokalnych systemów energetycznych, a także znajomość przykładowych rozwiązań w przedmiotowym zakresie, przydatnych w realizacji ćwiczeń egzemplifikujących omawiane treści merytoryczne. W ramach ćwiczeń projektowych studenci w 3 – 4 osobowych zespołach opracowują, według procedury omówionej przez prowadzącego, przydzielone im do wykonania, projekty hybrydowych systemów energetycznych, sukcesywnie w trakcie semestru. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie i zaprezentowanie przygotowanych projektów. Ocena z projektu jest indywidualną oceną dla każdego ze studentów grupy i uzależniona jest od oceny przez prowadzącego umiejętności i kompetencji nabytych przez studenta podczas procesu projektowania. Szczegółowe zasady organizacji dla zaliczenia w trakcie semestru i zaliczenia poprawkowego, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych. Ocena końcowa (zaliczeniowa) dla przedmiotu jest średnią z ocen z zaliczenia pisemnego i zaliczenia projektu. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa 2002. 2. Górzyński J., Urbaniec K.: Wytwarzanie i użytkowanie energii, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2000. 3. Wiśniewski G.: Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej. Centralny Ośr. Informacji Budownictwa, Warszawa 1992. 4. Bogdanienko J.: Odnawialne źródła energii, PWN, Warszawa 1989. 5. Chochowski A. (red.): Techniczne i ekologiczne aspekty energetyki odnawialnej, Wyd. SGGW, Warszawa 2001. 6. Grzybek A., Gradziuk P.: Słoma energetyczne paliwo, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa 2001. 7. Kolektory słoneczne, problemy budowy i eksploatacji, Materiały seminarium, IBMER, Warszawa 1992.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W02\_01:**

Potrafi scharakteryzować pod względem konstrukcji, zasad funkcjonowania oraz możliwości zastosowań niekonwencjonalne źródła energii, w tym również hybrydowe systemy energetyczne.

Weryfikacja:

Zaliczenie (W1 - W9).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02

**Efekt W03\_03:**

Zna zasady i metody modelowania (na potrzeby projektu) hybrydowych systemów energetycznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie (W9), zadanie projektowe (P1, P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W03\_05:**

Potrafi podać i omówić podstawy fizyczne i fizykochemiczne funkcjonowania niekonwencjonalnych źródeł energii (generatory słoneczne i fotowoltaiczne, energia z wodoru, akumulatory energii).

Weryfikacja:

Zaliczenie (W4, W8).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Potrafi omówić tendencje rozwojowe i perspektywy zastosowań niekonwencjonalnych źródeł energii i materiałów energetycznych w aspekcie racjonalizacji gospodarki energią.

Weryfikacja:

Zaliczenie (W1, W2, W10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U05\_02:**

Potrafi samodzielnie uzupełnić wiedzę w celu realizacji projektu modelu hybrydowego systemu energetycznego.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U05\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05

**Efekt U10\_01:**

Potrafi przy modelowaniu hybrydowego systemu energetycznego integrować wiedzę z różnych dziedzin nauk technicznych oraz zastosować podejście systemowe.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

**Efekt U14\_01:**

Potrafi dokonać porównania pod względem eksploatacyjnym i ekonomicznym efektywności wykorzystania różnych źródeł zasilania systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U14

**Efekt U12\_01:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych źródeł energii o charakterze innowacyjnym do zasilania maszyn, urządzeń i innych obiektów technicznych, w tym również do zasilania energetycznego różnego rodzaju procesów.

Weryfikacja:

Zaliczenie (W2 - W9).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12

**Efekt U17\_01:**

Potrafi sformułować specyfikację projektową dla hybrydowego systemu energetycznego.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U17\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K07\_01:**

Rozumie potrzebę propagowania idei wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii. Potrafi w sposób przekonujący zaprezentować i uzasadnić opracowaną koncepcję modelową hybrydowego systemu energetycznego oraz omówić jej mocne i słabe strony przyjmując różne kryteria oceny.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P3).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_K07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07