

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Źródła i systemy konwersji energii |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Sources and systems of energy conversion |
| KOD PRZEDMIOTU | M213 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z możliwościami i metodami pozyskiwania energii z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem niekonwencjonalnych źródeł energii.

Cel 2 Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności nt. technicznych, ekonomicznych i ekologicznych aspektów konwersji energii ze źródeł odnawialnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot "Termodynamika".

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada podstawową wiedzę nt. sytuacji energetycznej Polski, Europy i Świata.

EK2 Wiedza Posiada podstawową wiedzę z zakresu konwersji energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii pochodzącej ze źródeł niekonwencjonalnych.

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie wybrane zjawiska występujące w zagadnieniach inżynierskich termodynamiki. Potrafi rozwiązywać za pomocą narzędzi obliczeniowych problemy inżynierskie urządzeń służących do konwersji energii.

EK4 Umiejętności Potrafi przeanalizować działanie systemów konwersji energii, szczególnie dla systemów związanych z odnawialnymi źródłami energii.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Zasoby energii. Struktura zużycia energii. Ogólna charakterystyka konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii. Źródła energii odnawialnej. | 1 |
| W2 | Zasady konwersji energii. Ilość i jakość energii. Sposoby zamiany energii poprzez pracę i ciepło. Sprawność energetyczna i egzergetyczna procesu. | 1 |
| W3 | Energia wiatru, siłownie wiatrowe. | 2 |
| W4 | Energia wód rzecznych i oceanicznych. Energia geotermiczna: charakterystyka źródeł geotermicznych, sposoby wykorzystania energii geotermicznej. | 3 |
| W5 | Energia z biomasy: spalanie biomasy, biopaliwa ciekłe i gazowe. | 1 |
| W6 | Energia promieniowania słonecznego: aktywne i pasywne systemy słoneczne. Ogniwa fotowoltaiczne, elektrownie słoneczne. | 2 |
| W7 | Energetyka jądrowa, reaktory i elektrownie jądrowe. | 1 |
| W8 | Urządzenia energetyczne: pompy ciepła, rurki ciepła, ogniwa paliwowe. | 3 |
| W9 | Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce: stan obecny i perspektywy rozwoju. | 1 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Przekazywanie ciepła na drodze przewodzenia, konwekcji i promieniowania. Równania bilansowe wymienników ciepła. | 2 |
| C2 | Bilans ciepła obiegu Rankinea (sprawność siłowni parowej) oraz obiegu Lindego (współczynnik wydajności cieplnej pompy ciepła). | 2 |
| C3 | Wyznaczanie mocy siłowni wiatrowych i wodnych. | 4 |
| C4 | Modelowanie procesów przenoszenia ciepła w płaskim kolektorze słonecznym, wyznaczenie sprawności płaskiego kolektora cieczowego. | 3 |
| C5 | Projekt obiegu chłodniczego pompy ciepła woda-woda. | 2 |
| C6 | Wyznaczanie rozkładu temperatury w gruncie, obliczenia projektowe poziomych i pionowych kolektorów gruntowych. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 2 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 15 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 6 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 ocena końcowa: ocena z ćwiczeń.

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Posiada niekompletną wiedzę nt. energetycznych problemów Polski. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Posiada fragmentaryczną wiedzę z zakresu konwersji energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi opisać matematycznie wybrane zjawisko występujące w zagadnieniach inżynierskich termodynamiki. Potrafi rozwiązać problem inżynierski wybranego urządzenia służącego do konwersji energii za pomocą narzędzi obliczeniowych. |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi przeanalizować działanie wybranego systemu konwersji energii związanego z odnawialnymi źródłami energii. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K1_W18 K1_W21 | Cel 1 Cel 2 | W9 C1 C2 | N1 | F1 P1 |
| EK2 | K1_W02 K1_W12 K1_W14 | Cel 1 Cel 2 | W7 W8 C3 C4 C5 C6 | N1 N2 | F2 P1 |
| EK3 | K1_UP07 K1_UP08 | Cel 1 Cel 2 | W7 W8 C3 C4 C5 C6 | N1 N2 | F2 P1 |
| EK4 | K1_UB02 K1_UB07 | Cel 1 Cel 2 | W7 W8 C3 C4 C5 C6 | N1 N2 | F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Mikielwicz J., Cieśliński J. — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Wrocław, 1999, Ossolineum
- [2] Lewandowski W.M. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Jastrzębska G. — *Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] Zalewski W. — *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne*, Gdańsk, 2001, IPPU MASTA

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wojciech, Arkadiusz Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż., prof. PK Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Artur Bieniek (kontakt: artur.bieniek@pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....