

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: II

Specjalności: Rozproszona generacja energii elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Non-conventional Sources of Electrical Energy |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ENERGET oIIN PW15 12/13                 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00  |
| SEMESTRY                                | 3   |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 3       | 9       | 0         | 0           | 0                               | 0        | 9 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Student uzyskuje wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi opisać budowę działanie i właściwości eksploatacji niekonwencjonalnych źródeł energii.

**Cel 2** Student potrafi dokonać wyboru rozwiązania technicznego w zakresie instalacji wykorzystujących niekonwencjonalne źródła energii.

**Cel 3** Student nabywa kompetencji w zakresie parametryzowania wybranych procesów technologicznych z dziedziny wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii w aspekcie kryteriów jakościowych i ekonomicznych.

**Cel 4** Student potrafi ocenić problemy współdziałania niekonwencjonalnych źródeł energii z dotychczas istniejącymi rozwiązaniami (problemy rozruchu, synchronizacji, sterowania, stabilizacji parametrów itp.).

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych, energoelektroniki, elektroenergetyki.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Znajomość zagadnień związanych generacją energii w układach rozproszonych.

**EK2 Umiejętności** Znajomość rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z niekonwencjonalnymi źródłami energii.

**EK3 Umiejętności** Świadomość problematyki związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej z niekonwencjonalnych źródeł w aspekcie ekonomicznym.

**EK4 Kompetencje społeczne** Świadomość racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi z punktu widzenia ekologicznego.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie miejsce niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie energetycznym świata. Akumulacja energii możliwości i problemy.   | 1                |
| <b>W2</b> | Ogniwa paliwowe jako źródła energii elektrycznej i ciepła. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w źródłach rozproszonych. Procesy fotosyntezy, produkcja biomasy i biopaliw. Plantacje energetyczne, zagadnienia współspalania. Hybrydowe systemy wytwórcze w energetyce rozproszonej. | 2                |
| <b>W3</b> | Podstawowe rodzaje reaktorów jądrowych i ich cechy bezpieczeństwa. Klasyfikacja reaktorów ze względu na rodzaj reakcji jądrowej, rodzaj chłodziwa, przeznaczenia i generacji. Budowa, koncepcja i schematy podstawowych reaktorów jądrowych, konstrukcja elementów paliwowych i rdzenia.               | 3                |
| <b>W4</b> | Geotermia systemy geotermalne, perspektywy i technologie. Geotermia w Polsce, przykłady schematów układów geotermalnych. Pompy ciepła i ich stosowanie.  | 2                |
| <b>W5</b> | Znaczenie źródeł niekonwencjonalnych w perspektywnym bilansie energetycznym. Źródła niekonwencjonalne a ochrona środowiska.  | 1                |

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
|----|--|------------------|
| 1  | Seminarium poświęcone niekonwencjonalnym źródłom energii | 9                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 0   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20  |
| Opracowanie wyników  | 0   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 22  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>42</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Zaliczenie ustne**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości zagadnień związanych z generacją energii ze źródeł niekonwencjonalnych.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych zagadnień związanych z generacją energii ze źródeł niekonwencjonalnych.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność zdefiniowania wszystkich zadań w układach generacji rozproszonych.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zdolność wyjaśnienia zagadnień związanych z procesem rozproszonej generacji energii.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość dostępnych rozwiązań systemów dedykowanych dla systemów generacji rozproszonej.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność wyjaśnienia zaawansowanych zagadnień z zakresu systemów generacji energii ze źródeł niekonwencjonalnych.                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z niekonwencjonalnymi źródłami energii.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa znajomość rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z niekonwencjonalnymi źródłami energii.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność sformułowania zadania projektowego dla wybranych rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z niekonwencjonalnymi źródłami energii. |
| NA OCENĘ 4.0        | Dobra znajomość i umiejętność przedstawienia istniejących na rynku rozwiązań związanych z energetyką niekonwencjonalną.                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność doboru parametrów urządzeń wykorzystywanych w systemach wykorzystujących niekonwencjonalne źródła energii.                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętności projektowania wybranych rozwiązań technicznych stosowanych w systemach energetyki niekonwencjonalnej.                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Całkowity brak świadomości dotyczącej problematyki pozyskiwania energii z źródeł niekonwencjonalnych.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Dostateczna świadomość dotycząca problematyki związanej z bezpieczeństwem wytwarzaniem energii ze źródeł niekonwencjonalnych.                       |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5               | Dostateczna zdolność oceny problematyki pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych w aspektach ekonomicznych.                               |
| NA OCENĘ 4.0               | Dobra zdolność oceny problematyki odnawialnych źródeł energii w aspektach ekonomicznych.  |
| NA OCENĘ 4.5               | Umiejętność tworzenia wskaźników do oceny opłacalności dla wybranych rozwiązań siłowni stosujących niekonwencjonalne źródła energii.                |
| NA OCENĘ 5.0               | Zaawansowana wiedza umożliwiająca ocenę problematyki niekonwencjonalnych źródeł energii w aspektach ekonomicznych.                                  |
| <b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b> |   |
| NA OCENĘ 2.0               | Brak świadomości racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi.   |
| NA OCENĘ 3.0               | Świadomość potrzeby racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi.  |
| NA OCENĘ 3.5               | Świadomość wykorzystywania niekonwencjonalnych źródeł energii w aspekcie ochrony środowiska naturalnego.  |
| NA OCENĘ 4.0               | Świadomość konieczności racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi z punktu widzenia ekologicznego.              |
| NA OCENĘ 4.5               | Umiejętność oceny wpływu na środowisko naturalne wybranych rozwiązań technicznych związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł niekonwencjonalnych. |
| NA OCENĘ 5.0               | Zaawansowana wiedza umożliwiająca ocenę wpływu pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych w aspektach ekologicznych.                        |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_U01, K_U11, K_U13, K_U14   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | K_U01, K_U11, K_U13, K_U14   | Cel 2           | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | K_U01, K_U11, K_U13, K_U14   | Cel 3           | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1 P2   |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | K_K04  | Cel 4           | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Lewandowski W — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT
- [2 ] Gumuła S. i inni — *Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii*, Warszawa, 2008, Tarbonus

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Tomasz Węgiel (kontakt: [pewegiel@cyfronet.pl](mailto:pewegiel@cyfronet.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Węgiel (kontakt: [pewegiel@cyfronet.pl](mailto:pewegiel@cyfronet.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....