

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Odnawialne źródła energii |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Renewable energy sources  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ2 oIIS C4 20/21   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                      |
| SEMESTRY                                | 1                         |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie podstawowej wiedzy o możliwościach i trendach rozwojowych w zakresie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, niekonwencjonalnych metodach jej generacji oraz urządzeniach do tego stosowanych.

**Cel 2** Wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

**Cel 3** Poznanie metod i narzędzi do analizy w celu wyboru sposobu zaopatrywania obiektu w energię, także przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii.

**Cel 4** Nabycie umiejętności potrzebnych do oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych oraz oszacowania skali efektu ekologicznego i skutków ekonomicznych w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych.

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

1 Podstawy ogrzewnictwa i ciepłownictwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat trendów rozwojowych i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, niekonwencjonalnych metod jej generacji oraz urządzeń do tego stosowanych.

**EK2 Wiedza** Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy wyborze rozwiązań w zadaniach dotyczących zaopatrywania obiektów w energię, także przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii.

**EK3 Umiejętności** Potrafi sprawnie poruszać się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

**EK4 Umiejętności** Potrafi dokonać oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych oraz oszacować skalę efektu ekologicznego i skutki ekonomiczne w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Energetyka a degradacja środowiska. Odnawialne źródła energii a zrównoważona polityka energetyczna. Uwarunkowania prawne. Trendy rozwojowe. Źródła energii odnawialnej, charakterystyka rodzajów i zasobów. | 3                |
| <b>W2</b> | Energia wiatru i energia spadku wód (MEW). Podstawy oceny ilości energii pozyskiwanej. Zasady lokalizacji oraz sposoby wykorzystania pozyskiwanej w ten sposób energii odnawialnej.                         | 2                |
| <b>W3</b> | Energia słoneczna i metody jej wykorzystania. Kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne i bierne wykorzystanie energii słonecznej. Potencjał energetyki solarnej.                                          | 2                |
| <b>W4</b> | Energia biomasy i biogazu. Wykorzystanie energii chemicznej odpadów w procesach termicznego ich przekształcania.                                                                                            | 2                |
| <b>W5</b> | Energia geotermalna i jej wykorzystanie w ciepłownictwie. Pompy ciepła.                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W6</b> | Magazynowanie, konwersja i metody akumulacji stosowane do różnych rodzajów energii.                                                                                                                         | 1                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b> | Metody oceny oddziaływania na środowisko oraz efektywności ekonomicznej projektów z wykorzystaniem energii odnawialnych. Charakterystyka energetyczna budynków - wprowadzenie. | 3                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Analiza różnych wariantów zasilania budynku jednorodzinnego w ciepło, z wykorzystaniem energii odnawialnej. Opracowanie koncepcji projektowej instalacji wykorzystującej energię odnawialną do zaopatrywania wskazanego obiektu - według podanych założeń. Przeprowadzenie obliczeń zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w przypadku zaopatrywania obiektu ze źródeł konwencjonalnych oraz w przypadku wariantów z wykorzystaniem odnawialnych/alternatywnych źródeł energii. Ocena efektu ekologicznego oraz efektywności ekonomicznej dla opracowanych koncepcji projektowych. | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Projekty

N3 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 4                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących (wykłady: waga 0,4, projekty: waga 0,6)

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | nie posiada wystarczającej wiedzy na temat trendów rozwojowych, możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz niekonwencjonalnych metod jej generacji i urządzeń do tego stosowanych; w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi; |
| NA OCENĘ 3.0        | posiada dostateczną wiedzę na temat trendów rozwojowych, możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz niekonwencjonalnych metod jej generacji i urządzeń do tego stosowanych; w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 64% punktów za prawidłowe odpowiedzi;   |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 65% a 74% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 75% a 84% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 85% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | nie posiada wystarczającej wiedzy na temat metod, technik i narzędzi stosowanych przy wyborze rozwiązań w zadaniach dotyczących zaopatrywania obiektów w energię, także przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii; w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi; |
| NA OCENĘ 3.0        | posiada wystarczającą wiedzę na temat metod, technik i narzędzi stosowanych przy wyborze rozwiązań w zadaniach dotyczących zaopatrywania obiektów w energię, także przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii; w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 64% punktów za prawidłowe odpowiedzi; |
| NA OCENĘ 3.5        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 65% a 74% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 75% a 84% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 85% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | w kolokwium dotyczącym tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi sprawnie poruszać się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi w sposób dostateczny poruszać się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi w sposób dobry poruszać się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi w sposób bardzo dobry poruszać się w zakresie problemów teoretycznych i technicznych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.                                                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Nie potrafi dokonać oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych, oszacować skali efektu ekologicznego i skutków ekonomicznych w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych. Nie oddał projektu terminowo.               |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi w sposób dostateczny dokonać oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych oraz oszacować skalę efektu ekologicznego i skutki ekonomiczne w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych. Oddał projekt terminowo.  |
| NA OCENĘ 4.0 | Potrafi w sposób dobry dokonać oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych oraz oszacować skalę efektu ekologicznego i skutki ekonomiczne w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych. Oddał projekt terminowo.        |
| NA OCENĘ 5.0 | Potrafi w sposób bardzo dobry dokonać oceny oddziaływania na środowisko rozwiązań z wykorzystaniem energii odnawialnych oraz oszacować skalę efektu ekologicznego i skutki ekonomiczne w stosunku do zaopatrywania ze źródeł konwencjonalnych. Oddał projekt terminowo. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W03                                                                          | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7    | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W03 K_W05                                                                    | Cel 2           | W1 W2 W3 W5<br>W6 W7       | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_U06 K_U07                                                                    | Cel 3           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 P1 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U12 K_U13                                                                    | Cel 4           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 P1 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Lewandowski W. — *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*, Warszawa, 2012, WNT
- [2] | Tytko — *Odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2011, OWG

- [3] | **Lewandowski W., Ryms M.** — *Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2013, WNT
- [4] | **Zimny J.** — *Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym*, Kraków-Warszawa, 2010, POLSKA GEOTERMALNA ASOCJACJA
- [5] | **Flaga A.** — *Siłownie wiatrowe*, Kraków, 2012, Wydawnictwo PK
- [6] | **Tytko R.** — *Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej.*, Kraków, 2019, Towarzystwo Słowaków w Polsce
- [7] | **Oszczak W.** — *Kolektory słoneczne i fotoogniwa w Twoim domu*, Warszawa, 2014, WKŁ

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Portale i katalogi wiadozących producentów urządzeń OZE** — ..., ..., 2019, ...
- [2] | **Dziennik Ustaw** — *Rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej*, Warszawa, 2019, sejm.gov.pl

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż Agnieszka Flaga-Maryańczyk (kontakt: [agnieszkaflaga@poczta.onet.pl](mailto:agnieszkaflaga@poczta.onet.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż Agnieszka Flaga-Maryańczyk (kontakt: [agnieszka.flaga@pk.edu.pl](mailto:agnieszka.flaga@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....