

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SI-1_48_IOZE Instalacje z odnawialnymi źródłami energii |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh ICHIP oIS D47 15/16                               |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00  |
| SEMESTRY                                | 6   |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15      | 0         | 0            | 0                                | 30      | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawami instalacji CO i CWU w budownictwie jednorodzinny.

**Cel 2** Przekazanie studentom wiedzy o typach instalacji grzewczych w których występują różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodyką doboru urządzeń i projektowania instalacji z odnawialnymi źródłami energii.

**Cel 4** Przekazanie studentom informacji o systemach sterowania i kontroli pracy instalacji zawierających odnawialne nośniki energii.

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

1 Wiedza z zakresu przedmiotu "Procesy cieplne"

2 Wiedza z zakresu przedmiotu "Odnawialne źródła energii"

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna i rozumie podstawowe prawa rządzące w tradycyjnych i nowoczesnych systemach generowania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania obiektów,

**EK2 Wiedza** zdaje sobie sprawę z powodów stosowania odnawialnych źródeł energii. Zna rodzaje instalacji grzewczych w których występują odnawialne źródła energii,

**EK3 Umiejętności** potrafi projektować proste instalacje z wieloma źródłami energii odnawialnych

**EK4 Wiedza** posiada wiedzę o roli systemów sterowania i kontroli pracy instalacji zawierających odnawialne nośniki energii,

**EK5 Umiejętności** potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie odnawialnych źródeł energii,

**EK6 Kompetencje społeczne** ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM |  |                  |
|------------|--|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| S1         | Wstępne wiadomości o celu seminarium. Wymogi stawiane prezentacji - wskazówki dla autorów. Wkład własny.   | 1                |
| S2         | Omówienie tematów i zakresów prezentacji wybranych przez studentów. Dyskusja nad zagadnieniami związanymi z prezentacjami realizowanymi przez studentów. | 8                |
| S3         | Prezentowanie przez studentów referatów z tematów dotyczących odnawialnych źródeł energii.   | 6                |

| PROJEKT |  |                  |
|---------|--|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Wstęp do projektowania. Wytyczne projektowe.           | 6                |

| PROJEKT   |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P2</b> | Wspomagany komputerowo projekt instalacji grzewczej oraz elektrycznej dla małego budynku jednorodzinnego, zawierającej co najmniej dwa odnawialne źródła energii. | 24               |

| WYKŁADY   |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wykład wstępny. Podstawy formalno prawne projektowania instalacji OZE. Terminologia OZE   | 2                |
| <b>W2</b> | Zużycie energii w Europie i w Polsce. Uzasadnienie dla wykorzystywania OZE. Dyrektywa EPBD. Rodzaje instalacji wykorzystujących energie odnawialne. Energochłonność budynku a możliwość stosowania OZE.               | 2                |
| <b>W3</b> | Podstawowe elementy instalacji OZE. Energochłonność budynku a możliwość stosowania OZE. Systemy hybrydowe. Instalacje z cieczowymi kolektorami słonecznymi do wspomagania instalacji dla wytwarzania energii cieplnej | 2                |
| <b>W4</b> | Systemy fotowoltaiczne do pozyskiwania energii elektrycznej i cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz wspomagania ogrzewania domów jednorodzinnych.   | 2                |
| <b>W5</b> | Systemy ogrzewania domów jednorodzinnych oraz do przygotowywani ciepłej wody użytkowej w oparciu o spalanie biomasy.  | 2                |
| <b>W6</b> | Systemy oparte o pompy ciepła służące do pozyskiwania energii cieplnej i chłodu oraz wspomagania ogrzewania klimatyzacji domów jednorodzinnych. Systemy hybrydowe.  | 2                |
| <b>W7</b> | Systemy zintegrowanej automatyki dla efektywnego pozyskiwania OZE. Zasady i możliwości tworzenia systemów hybrydowych. Zarządzanie, magazynowanie i utylizacja nadmiarów OZE.   | 2                |
| <b>W8</b> | Wykład podsumowujący.. Przyszłość instalacji OZE w Polsce, Budownictwo pasywna i energooszczędne, certyfikaty LEED i BREEAM.  | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

N6 Dyskusja

## 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   | 60  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 15  |
| 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                               | 15  |
| Opracowanie wyników  | 0   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 30  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>  |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 4.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Test

F3 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie ustne

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

B2 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 50% (procent opanowanego materiału) |
| NA OCENĘ 3.0        | 50-60% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-70% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71-80% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81-90% (procent opanowanego materiału)        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91-100% (procent opanowanego materiału)       |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |  | Cel 1 Cel 2     | S2 S3 W1 W2 W7    | N1 N2 N5 N6           | F1 P1         |
| EK2               |  | Cel 2           | S2 W1 W2 W7       | N1 N2 N5 N6           | F1 P1         |
| EK3               |  | Cel 3           | S1 S2 S3 W5       | N1 N2 N3 N4 N5 N6     | F1 F2 P1      |
| EK4               |  | Cel 3 Cel 4     | S2 S3 P2 W7       | N1 N2 N5 N6           | F1 P1         |
| EK5               |  | Cel 2 Cel 3     | S2 P1 P2 W7       | N1 N2 N3 N4 N5 N6     | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                         | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|----------------------|---|-----------------------|---------------|
| EK6               |  | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 | S1 S2 S3 P1 P2<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Lewandowski W.** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] **Zbysław Pluta** — *Stonieczne instalacje energetyczne*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] **Ewa Klugmann- Radziemska** — *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Gdańsk, 2010, BTC
- [4] **Polska Organizacja Rozwoju Pomp Ciepła** — *tyczne wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła*, Warszawa, 2013, Medium

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **raca zbiorowa pod red. Mirosława Zawadzkiego** — *Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak*, Warszawa, 2003, Polska Ekologia
- [2] **Derek Clemens-Crome** — *Intelligent Buildings design management and operations*, Oxford, 2004, Thomas Telford
- [3] **Boyle, Godfrey** — *Renewable Energy (2nd edition)*, Oxford, 2004, Oxford University Press
- [4] **Boyle, Godfrey, Bob Everett, and Janet Ramage (eds.)** — *Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future.*, Oxford, 2004, Oxford University Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jacek Biskupski (kontakt: [jacek.biskupski181@gmail.com](mailto:jacek.biskupski181@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Biskupski (kontakt: [jacek.biskupski181@gmail.com](mailto:jacek.biskupski181@gmail.com))

2 mgr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: [kneupauer@chemia.pk.edu.pl](mailto:kneupauer@chemia.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....