

*Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach*

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|------|-------|------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim:<br><b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      | Kod przedmiotu:<br><b>KNT/E-IP/K/15</b> |                      |                      |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim:<br><b>RENEWABLE ENERGY SOURCES</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| Kierunek studiów:<br><b>Energetyka</b>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |     | Profil:<br><b>praktyczny</b>                          |      |       |      | Poziom studiów:<br><b>I stopień</b>     |                      |                      |
| Specjalność/specjalizacja:<br><b>-</b>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |     | Forma zaliczenia przedmiotu:<br><b>egzamin</b>        |      |       |      | Semestr studiów:<br><b>1</b>            |                      |                      |
| Nazwa grupy zajęć:<br><b>zajęcia kierunkowe</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |     | Język w jakim prowadzone są zajęcia:<br><b>polski</b> |      |       |      |                                         |                      |                      |
| Tryb studiów                                                                                                                                            | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                         |     |                                                       |      |       |      |                                         | Ogólna liczba godzin | Liczba punktów ECTS: |
|                                                                                                                                                         | W                                                                                                                                                                                                                                                   | Ćw. | Konw.                                                 | Lab. | Proj. | Sem. | Zajęcia terenowe                        |                      |                      |
| Tryb stacjonarny                                                                                                                                        | 30                                                                                                                                                                                                                                                  | -   | -                                                     | -    | -     | -    | -                                       | 30                   | 2                    |
| Tryb niestacjonarny                                                                                                                                     | 15                                                                                                                                                                                                                                                  | -   | -                                                     | -    | -     | -    | -                                       | 15                   |                      |
| Jednostka realizująca przedmiot, wydział:<br><b>Kolegium Nauk Technicznych</b>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail):<br><b>dr inż. Dawid Tąta, dtata@wszop.edu.pl</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| <b>CEL PRZEDMIOTU</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| C1.                                                                                                                                                     | Utrwalenie podstawowych wiadomości o energii, jej źródłach i różnych formach konwersji i magazynowania energii oraz zasad termodynamiki.                                                                                                            |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| C2.                                                                                                                                                     | Zapoznanie studentów z technologiami wykorzystania i konwersji energii promieniowania słonecznego, energii mechanicznej wiatru i wody, energii geotermalnej, ciepła otoczenia do użytkowych form energii (energia elektryczna, mechaniczna, ciepło) |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| C3.                                                                                                                                                     | Zapoznanie studentów z technologiami pozyskania i wykorzystania biomasy (w tym biopłynów i biogazu) na cele energetyczne.                                                                                                                           |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| <b>WYMAGANIA WSTĘPNE</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |
| 1.                                                                                                                                                      | Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii (na poziomie szkoły średniej).                                                                                                                                                                         |     |                                                       |      |       |      |                                         |                      |                      |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | METODY<br>WERYFIKACJI<br>EFEKTÓW<br>UCZENIA SIĘ | ODNIESIENIE DO:        |                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 | TREŚCI<br>PROGRAMOWYCH | KIERUNKOWYCH<br>EFEKTÓW<br>UCZENIA SIĘ |
| EU1                             | Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia: energia, rodzaje energii, konwencjonalne źródła energii, odnawialne źródła energii, alternatywne źródła energii, podstawowe jednostki stosowane w energetyce (w tym jednostki długości, powierzchni, objętości, mocy, pracy, napięcia i natężenia prądu, ciśnienia, temperatury). | egzamin pisemny (pytania otwarte)               | W1                     | E KW_01                                |
| EU2                             | Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu możliwości wykorzystania różnych rodzajów źródeł energii, w tym promieniowania słonecznego, energii geotermalnej, biomasy energetycznej, energii wiatru i wody oraz energetyki jądrowej.                                                                                                   | egzamin pisemny (pytania otwarte)               | W2-W8, W10             | E KW_01                                |
| EU3                             | Student rozumie potrzeby stosowania odnawialnych źródeł energii w kontekście uwarunkowań prawnych oraz znaczenia społecznego.                                                                                                                                                                                                            | egzamin pisemny (pytania otwarte)               | W9                     | E KW_05                                |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

| L.p. | WYKŁAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Liczba godzin |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S             | N   |
| W1   | Energia: podstawowe definicje, rodzaje energii, źródła i procesy konwersji energii. Jednostki miary. I i II zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne prawo i lewobieżne. Obieg silnika Carnota. Źródła energii konwencjonalne, alternatywne i odnawialne. Zasoby surowców energetycznych i perspektywy ich pozyskiwania.                                                                                                                                                           | 3             | 1,5 |
| W2   | Słońce jako praźródło energii na ziemi – wskazanie, że wszystkie zasoby energii na kuli ziemskiej wiążane są z obecnym lub przeszłym oddziaływaniem promieniowania słonecznego.<br>Energia promieniowania słonecznego: zasoby energii promieniowania słonecznego, procesy, którym podlega promieniowanie słoneczne w atmosferze. Możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego: konwersja do energii elektrycznej i pozyskiwanie ciepła.                                 | 3             | 1,5 |
| W3   | Systemy pozyskiwania energii pasywne i aktywne, w tym konwersja helitermiczna, fotowoltaiczna na potrzeby pozyskiwania energii elektrycznej - zastosowania praktyczne, instalacje elektrowni słonecznych (helitermicznych), technologie ogniw fotowoltaicznych. Technologie kolektorów słonecznych – pozyskiwanie ciepła na potrzeby wspomagania instalacji centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, pozyskiwania ciepła technologicznego.                        | 3             | 1,5 |
| W4   | Definicja energii geotermalnej. Technologie pozyskania i wykorzystania energii geotermalnej, zasoby geotermalne w Polsce, Europie i na świecie. Możliwości wykorzystania źródeł geotermalnych do przygotowania ciepła (na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego) i wytwarzania energii elektrycznej.                                                                                                                                     | 3             | 1,5 |
| W5   | Pompy ciepła – opis podstaw działania, elementy obiegu pompy ciepła i wykorzystywane procesy do pozyskiwania ciepła z otoczenia. Typy pomp ciepła, rodzaje dolnych źródeł ciepła – grunt, powietrze, woda, ciepło technologiczne i odpadowe, i górnych źródeł ciepła – instalacje ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, ciepła technologicznego. Ograniczenia w możliwości zastosowania pomp ciepła – ograniczenia dotyczące korzystania z rodzajów dolnych źródeł ciepła. | 3             | 1,5 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| W6           | Technologie pozyskania i wykorzystania biomasy (w tym biopłynów i biogazu) na cele energetyczne – pozyskanie biomasy, rodzaje biomas (przetworzona i pierwotna), źródła biomasy i metody przetwarzania w użyteczne nośniki energii. Technologie pozyskiwania biogazu (w tym biogazownie rolnicze) i wytwarzania biopaliw. Możliwości wykorzystania biomasy, biogazów i biopaliw w energetyce przemysłowej, w źródłach ciepła małej mocy i transporcie - technologie spalania biomasy, możliwe do zastosowania urządzenia i silniki. | 3         | 1,5       |
| W7           | Pojęcie wiatru, siły przyczyniające się do powstania wiatru, możliwości wykorzystania wiatru na cele energetyczne. Technologie konwersji energii kinetycznej wiatru na energię mechaniczną i energię elektryczną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3         | 1,5       |
| W8           | Zasoby energii wód śródlądowych oraz morskich i oceanicznych – energia potencjalna wód, energia pływów i fal, energia maretermiczna. Technologie wykorzystania energii wód śródlądowych do wytwarzania energii elektrycznej – elektrownie przepływowe, elektrownie zbiornikowe, elektrownie szczytowo-pompowe. Technologie wykorzystania energii wód morskich i oceanicznych do wytwarzania energii elektrycznej – energia pływów morskich, energia fal, energia maretermiczna                                                      | 3         | 1,5       |
| W9           | Uwarunkowania prawne stosowania odnawialnych źródeł energii, w tym ustawa o odnawialnych źródłach energii, stosowne dyrektywy UE. Mechanizmy wsparcia inwestycji w odnawialne źródła energii, dotacje w ramach programów Mój Prąd, Czyste Powietrze (lub ich nowych odpowiedników), wsparcie przedsiębiorstw w inwestycjach OZE, program białych certyfikatów.                                                                                                                                                                      | 3         | 1,5       |
| W10          | Technologie elektrowni jądrowych – zasada działania elektrowni jądrowych, technologie zabezpieczeń w nowoczesnych oraz historycznych elektrowniach jądrowych. Najważniejsze katastrofy w historii wykorzystania energetyki jądrowej, stan bezpieczeństwa nowoczesnych elektrowni jądrowych.                                                                                                                                                                                                                                         | 3         | 1,5       |
| <b>RAZEM</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>30</b> | <b>15</b> |

**FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA WYKŁADU:** egzamin pisemny testowy - ocena ilościowa.

#### METODY I FORMY DYDAKTYCZNE

|    |                     |
|----|---------------------|
| 1. | wykład informacyjny |
|----|---------------------|

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 1. | prezentacja multimedialna |
|----|---------------------------|

#### OPROGRAMOWANIE

#### OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ

| Forma aktywności           |                                               | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
|                            |                                               | tryb stacjonarny                          | tryb niestacjonarny |
| 1.                         | godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim | 30                                        | 15                  |
| 2.                         | samodzielne przygotowanie się do zajęć        | 5                                         | 20                  |
| 3.                         | przygotowanie do zaliczenia/egzaminu          | 9                                         | 9                   |
| 4.                         | konsultacje                                   | -                                         | -                   |
| 5.                         | zapoznanie się z literaturą                   | 5                                         | 5                   |
| 6.                         | zaliczenie/egzamin                            | 1                                         | 1                   |
| <b>SUMA GODZIN</b>         |                                               | <b>50</b>                                 | <b>50</b>           |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS</b> |                                               | <b>2</b>                                  | <b>2</b>            |

#### LITERATURA PODSTAWOWA

|    |                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Tytko R.: <i>Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej</i> , EcoInvestment, 2021                                                 |
| 2. | Klugmann-Radziemska E.: <i>Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe</i> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2023 |

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA I ŹRÓDŁA PRAWA

|    |                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <i>Projektowanie instalacji fotowoltaicznych wraz z doborem zabezpieczeń. Omówienie, pytania i odpowiedzi</i> , Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2024 |
| 2. | Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium</i> , WNT 2013                                                                       |
| 3. | Foit H.: <i>Zastosowania odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji</i> , Politechnika Śląska 2013                                              |
| 4. | Kacejko P., Pijarski P.: <i>Podstawy elektroenergetyki</i> , PWN 2024                                                                                        |
| 5. | Katolik, Z.: <i>Wykorzystanie energii z biomasy (OZE)</i> , Wydawnictwo POLCEN Sp. z o.o., Warszawa 2024 r.                                                  |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.                                             | Sidor T.: <i>Alternatywne źródła energii</i> , WSZOP 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.                                             | Wrześniński Z. (red.), <i>Termodynamika odnawialnych źródeł energii</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2018,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.                                             | Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCI:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.                                             | PLATFORMA MOODLE zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu</li> <li>▪ przedmiotowe efekty uczenia się</li> <li>▪ zalecaną literaturę</li> <li>▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.                                             | BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.                                             | ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kierunkowe efekty uczenia się</li> <li>▪ karty przedmiotów</li> <li>▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.                                             | WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr</li> <li>▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej</li> <li>▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.                                             | Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny jakościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ w pełni – ocena bardzo dobry</li> <li>▪ z niewielkimi niedociągnięciami – ocena dobry plus</li> <li>▪ z brakami, które można uzupełnić – ocena dobry</li> <li>▪ z istotnymi brakami, które można uzupełnić – ocena dostateczny plus</li> <li>▪ z istotnymi brakami na minimalnym poziomie – ocena dostateczny lub</li> <li>▪ nie zostały osiągnięte – ocena niedostateczny.</li> </ul> |
| 6.                                             | Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny ilościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 91-100% sumy – ocena bardzo dobry</li> <li>▪ 81-90% – ocena dobry plus</li> <li>▪ 71-80% – ocena dobry</li> <li>▪ 61-70% – ocena dostateczny plus</li> <li>▪ 51-60% – ocena dostateczny lub</li> <li>▪ 50% i mniej – ocena niedostateczny.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| 7.                                             | Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.                                             | Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2023/24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

