## Karta modułu/przedmiotu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wypełnia Zespół Kierunku | Nazwa modułu (bloku przedmiotów):  **MODERN TECHNOLOGIES OF ENERGY CONVERSION** | | | | | | Kod modułu: C.18.2 | | |
| Nazwa przedmiotu:  **MODERN TECHNOLOGIES OF ENERGY CONVERSION**  **(NOWOCZESNE TECHNOLOGIE KONWERSJI ENERGII)** | | | | | | Kod przedmiotu: C.18.2.2 | | |
| Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł:  **INSTYTUT POLITECHNICZNY** | | | | | | | | |
| Nazwa kierunku:  **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN** | | | | | | | | |
| Forma studiów:  **STACJONARNE** | | | Profil kształcenia:  **PRAKTYCZNY** | | | Specjalność: | | |
| Rok / semestr:  **III/6** | | | Status przedmiotu /modułu:  **WYBIERALNY** | | | Język przedmiotu / modułu:  **ANGIELSKI** | | |
| Forma zajęć | wykład | ćwiczenia | | laboratorium | projekt | | seminarium | inne  (wpisać jakie) |
| Wymiar zajęć (godz.) | **15** |  | |  |  | | **15** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Koordynator przedmiotu / modułu | **dr inż. Maciej Fabrykiewicz** |
| Prowadzący zajęcia | **dr inż. Maciej Fabrykiewicz** |
| Cel kształcenia | Poznanie podstaw teoretycznych działania urządzeń służących konwersji energii i przykładowych rozwiązań technicznych oraz nabycie umiejętności wykorzystania OZE dla danych warunków lokalnych. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw fizyki, mechaniki płynów i techniki cieplnej. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ** | | |
| Nr efektu uczenia się/ grupy efektów | Opis efektu uczenia się | Kod kierunkowego efektu  uczenia się |
| 01 | Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy urządzeń wykorzystujących energię odnawialną. | K1M\_W03 |
| 02 | Definiuje źródła energii. | K1M\_W05 |
| 03 | Definiuje cechy fizyczne energii otoczenia. | K1M\_W05 |
| 04 | Zna i rozumie zasady fizyczne działania urządzeń wykorzystujących energię otoczenia. | K1M\_W05 |
| 05 | Wyjaśnia negatywne skutki konwersji energii. | K1M\_W05 |
| 06 | Potrafi ocenić możliwości wykorzystania OZE dla danych warunków lokalnych. | K1M\_W05  K1M\_U01  K1M\_U04  K1M\_U09 |
| 07 | Potrafi ocenić wpływ procesów konwersji energii na środowisko. | K1M\_U07  K1M\_K02  K1M\_K05 |

|  |
| --- |
| **TREŚCI PROGRAMOWE** |
| **Wykład** |
| **Zasoby energii.** Klasyfikacja źródeł energii. Praźródła energii odnawialnej. Zasoby energetyczne mórz i oceanów. Energia pływów. Energia fal. Energia prądów oceanicznych. Energia wynikająca z różnic zasolenia. Energia termiczna wód oceanów.  **Energia cieków.** Podział i charakterystyka turbin wodnych. Rodzaje i charakterystyka elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna.  **Energia wiatru.** Wyróżnik szybkobieżności. Kryterium Betza i Glauerta. Zasada działania, podział i budowa aerogeneratorów. Krzywa mocy aerogeneratora. Tryby pracy aerogeneratora. Układy z aerogeneratorami.  **Energia geotermiczna.** Charakterystyka i miara przydatności źródeł geotermalnych. Siłownie i ciepłownie geotermalne.  **Heliotechnika.** Charakterystyka promieniowania słonecznego. Zasada działania, podział i budowa kolektorów słonecznych. Układy z kolektorami słonecznymi. Stawy słoneczne. Elektrownie słoneczne. Fotowoltaika.  **Ogniwa paliwowe.** Zasada działania. Zastosowania w energetyce i transporcie.  **Układy poligeneracyjne.** |
| **Seminarium** |
| **Mała energetyka wodna (MEW).** Założenia do projektu MEW na przykładzie wybranej rzeki z regionu. Praca zespołowa: 2-3 osoby. Zakres pracy: określenie dostępnego spadu oraz strumienia wody, dobór turbiny wodnej, oszacowanie możliwej do wytworzenia energii elektrycznej, ocena ekonomiczna przedsięwzięcia.  **Energetyka wiatrowa.** Założenia do układu z turbiną, ewentualnie mikroturbiną wiatrową. Praca zespołowa: 2-3 osoby. Zakres pracy: określenie energetycznych cech wiatru dla wybranej lokalizacji, dobór turbiny wiatrowej, oszacowanie możliwej do wytworzenia energii elektrycznej, ocena ekonomiczna przedsięwzięcia.  **Energetyka słoneczna.** Założenia do układu z kolektorami słonecznymi. Praca zespołowa: 2-3 osoby. Zakres pracy: określenie energii słonecznej dostępnej dla wybranej lokalizacji, dobór kolektorów słonecznych, oszacowanie możliwej do wytworzenia energii cieplnej, ocena ekonomiczna przedsięwzięcia.  **Zastosowanie ogniw paliwowych w transporcie.** Zakres pracy: przegląd istniejących rozwiązań w samochodach osobowych, ocena charakterystyk układów silnikowych, założenia do budowy modelowego układu napędowego z ogniwem paliwowym.  **Układy poligeneracyjne z: tłokowym silnikiem spalinowym, silnikiem Stirlinga, mikroturbiną gazową, mikroturbiną parową, układem ORC.** Zakres pracy (w każdym przypadku): stan techniki, założenia do budowy układu energetycznego z wybranym silnikiem. |

|  |  |
| --- | --- |
| Literatura podstawowa | 1. Mikielewicz J., Cieśliński J.T.: Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii. Maszyny Przepływowe pod red. E.S. Burki. Tom 24. IMP PAN, Ossolineum Wrocław 1999. 2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, W-wa, 2008. 3. Turbomachinery International Handbook 4. O’Hayre et al.: Fuel cell fundamentals, Wiley, NY, 2009.   5. Cieśliński J.T.: Niekonwencjonalne urządzenia i układy energetyczne - przykłady obliczeń. Wyd. PG 1997  6. Twidell J.W., Weir A.D.**:** Renewable energy sources. London: Chapman and Hall 1990. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Johansson T.B. et al.: Electricity, Lund University Press, 1989. 2. Walker G.: Stirling engines. Clarendon Press, 1980. 3. Roczniki “Czystej Energii |
| Metody kształcenia | Wykład i seminarium z prezentacja multimedialną  Rozwijanie zdolności do krytycznego poszukiwania i przedstawiania danych literaturowych, a także wypracowania własnych wniosków.  Wykształcenie umiejętności formułowania tezy, jej uzasadnienia i dyskusji z partnerami. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się | | Nr efektu uczenia się/grupy efektów |
| Sprawdzian pisemny w czasie trwania semestru obejmujący pytania z treści wykładu oraz przykład obliczeniowy mocy lub sprawności wybranego układu i wystąpienie seminaryjne połączone z dyskusją na temat przyjętej tezy referatu. | | 01,02,03,04,05,  06,07 |
| Formy i warunki zaliczenia | Wykład – zaliczenie.  Seminarium - prezentacja oraz złożenie opracowania.  Ocena: W x 0,5 + Sem. x 0,5 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NAKŁAD PRACY STUDENTA** | | |
| Rodzaj działań/zajęć | Liczba godzin | |
| Ogółem | W tym zajęcia powiązane  z praktycznym przygotowaniem zawodowym |
| Udział w wykładach | **15** | - |
| Samodzielne studiowanie | 14 | - |
| Udział w seminariach | **15** | 15 |
| Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń | - | - |
| Przygotowanie projektu / eseju / itp. | 25 | 25 |
| Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia | 5 | - |
| Udział w konsultacjach | 2,5 | 1 |
| Inne | - | - |
| **ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.** | **76,5** | 41 |
| **Liczba punktów ECTS za przedmiot** | **3** | |
| Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi | **1,6** | |
| Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | **1,3** | |