

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): MODERN TECHNOLOGIES OF ENERGY CONVERSION					Kod modułu: C.18.2	
	Nazwa przedmiotu: MODERN TECHNOLOGIES OF ENERGY CONVERSION					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / modułu: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Specjalność:	
	Rok / semestr: 4/6		Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY			Język przedmiotu / modułu: ANGIELSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15	-	-	-	7,5	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr inż. Krzysztof Krasowski
Prowadzący zajęcia	dr inż. Krzysztof Krasowski
Cel przedmiotu / modułu	Podawane są podstawy teoretyczne działania urządzeń służących konwersji energii oraz przykłady rozwiązań technicznych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki, mechaniki płynów i techniki cieplnej

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Wymienia i definiuje źródła energii	K1P_W05
02	Definiuje cechy fizyczne energii otoczenia	K1P_W05
03	Podaje zasady fizyczne działania urządzeń wykorzystujących energię otoczenia	K1P_W05
04	Wyjaśnia negatywne skutki konwersji energii	K1P_W05
05	Ocenia możliwości wykorzystania OZE dla danych warunków lokalnych	K1P_W05 K1P_U01 K1P_U04 K1P_U09
06	Charakteryzuje warunki bezpiecznej pracy urządzeń wykorzystujących energię odnawialną	K1P_W03
07	Potrafi ocenić wpływ procesów konwersji energii środowiska	K1P_K02 K1P_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Zasoby energii. Klasyfikacja źródeł energii. Źródła 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 aerogeneratorsa. Tryby pracy aerogeneratorsa. Układy z aerogeneratorsami.
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.

Zajęcia związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 40%

Przykłady obliczeniowe mocy hydroelektrowni, elektrowni falowej, elektrowni pływowej, elektrowni osmotycznej, elektrowni wiatrowej.
Przykłady obliczeń sprawności elektrowni OTEC, kolektora słonecznego.
Przykład obliczeniowy sprawności wybranego układu kogeneracyjnego.

Seminarium

Mała energetyka wodna (MEW). Założenia do projektu MEW na przykładzie wybranej rzeki z regionu. Praca zespołowa: 2-3 osoby. Zakres pracy: określenie dostępnego spadku 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 ogniwiw paliwowych w transporcie. Zakres pracy: przegląd istniejących rozwiązań w samochodach osobowych, ocena charakterystyk układów silnikowych, założenia do budowy modelowego układu napędowego z ogniwiem 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.

Zajęcia związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Literatura podstawowa

1. Mikielwicz 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 prezentacją 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 kształcenia		Nr efektu kształcenia
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
Forma i warunki zaliczenia	Wykład - zaliczenie Seminarium - prezentacja oraz złożenie opracowania Ocena: $W \times 0.5 + Sem \times 0.5$	

NAKLAD PRACY STUDENTA		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	6
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5	2
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	7,5	7,5
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	-	-
Przygotowanie projektu / eseju / itp.*	30	30
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	15	-
Udział w konsultacjach	2,5	2
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75	47,5
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi*	1,9	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1	