

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII					Kod modułu: C.15	
	Nazwa przedmiotu: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: OCHRONA ŚRODOWISKA						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: INŻYNIERIA EKOLOGICZNA	
	Rok / semestr: 3/5			Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	30	-	-	-	15	-

Koordynator przedmiotu / modułu	prof. dr hab. inż. Janusz T. Cieśliński
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. inż. Janusz T. Cieśliński
Cel przedmiotu / modułu	Przedstawienie najnowszych osiągnięć i tendencji w dziedzinie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ich klasyfikacja, a także wskazanie możliwości zastosowania obecnie i w przyszłości, ze szczególnym uwzględnieniem warunków polskich. Podawane są podstawy teoretyczne działania urządzeń służących konwersji energii oraz przykłady rozwiązań technicznych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki, mechaniki płynów i inżynierii procesowej

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Wymienia i definiuje źródła energii	K_W14
02	Wyjaśnia negatywne skutki konwersji energii	K_W04
03	Charakteryzuje cechy fizyczne energii otoczenia	K_W14
04	Wyjaśnia podstawy fizyczne działania urządzeń wykorzystujących energię odnawialną	K_W14
05	Charakteryzuje warunki bezpiecznej pracy urządzeń wykorzystujących energię odnawialną	K_W19
06	Uzasadnia wybór technologii wykorzystujących energię odnawialną	K_U01
07	Wybiera technologię korzystną z ekonomicznego punktu widzenia	K_U20
08	Potrafi ocenić związek pomiędzy ilością wykorzystywanej energii, a stanem środowiska	K_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Zasoby energii. Standard życia a zapotrzebowanie na energię. Klasyfikacja źródeł energii. Zanieczyszczenia związane z produkcją 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. Postawy teoretyczne. 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. Charakterystyki kolektorów słonecznych. Układy z kolektorami słonecznymi. Stawy słoneczne. Elektrownie słoneczne. Fotowoltaika.

W ramach wykładu zostaną podane przykłady obliczeniowe mocy: hydroelektrowni, elektrowni falowej, elektrowni pływowej, elektrowni osmotycznej, elektrowni wiatrowej. Przykłady obliczeń sprawności elektrowni OTEC, kolektora słonecznego.

Seminarium

Bardziej szczegółowe rozwinięcie zagadnień tematycznie związanych z treścią wykładów.

Literatura podstawowa	J. Mikielwicz, J.T. Cieśliński: Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii. Maszyny Przepływowe pod red. E.S. Burki. Tom 24. IMP PAN, Ossolineum Wrocław 1999. W.M. Lewandowski W.M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT W-wa, 2001. J.T. Cieśliński: Niekonwencjonalne urządzenia i układy energetyczne - przykłady obliczeń. Wyd. PG 1997
Literatura uzupełniająca	J.W. Twidell J.W., A.D Weir: Renewable energy sources. London: Chapman and Hall 1990.

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
Kolokwium pisemne w czasie trwania semestru obejmujące pytania z treści wykładu i wystąpienie seminaryjne połączone z dyskusją na temat przyjętej tezy referatu		01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08
Forma i warunki zaliczenia	Wykład – kolokwium pisemne Seminarium - prezentacja oraz złożenie opracowania Ocena: $W \times 0.5 + \acute{C} \times 0.5$	

NAKŁAD PRACY STUDENTA

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