



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>INSTALACJE SOLARNE I WIATROWE</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Solar and wind installation
Obowiązuje od roku akademickiego	

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Instalacje i Systemy Ochrony Środowiska</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>KFBiEO</b>
Koordynator modułu	<b>dr inż. Ewa Zender – Świercz</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. inż. Jerzy Zb. Piotrowski, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>II</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>TAK</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>			<b>30</b>	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów ze sposobami pozyskania i praktycznego wykorzystania energii słonecznej i wiatrowej oraz z projektowaniem instalacji pozyskujących energię ze źródeł odnawialnych. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna aktualnie stosowane materiały w obiektach inżynierii środowiska.	w/p	IŚ_W03	T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W07.
W_02	Ma wiedzę z zakresu technologii proekologicznych w inżynierii środowiska.	w/p	IŚ_W08 IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01, T2A_W03 T2A_W04, T2A_W05.
W_03	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów inżynierii środowiska.	w/p	IŚ_W15	T2A_W03, T2A_W04.
U_01	Potrafi wybrać narzędzia analityczne, numeryczne do rozwiązywania problemów inżynierskich.	w/p	IŚ_U01	T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U11.
U_02	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w j. angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.	w/p	IŚ_U02	T2A_U01, T2A_U05, T2A_U07.
U_03	Potrafi zaprojektować złożone elementy instalacji sanitarnych, specjalnych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, chłodniczych i grzewczych .	w/p	IŚ_U09	T2A_U05, T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U13, T2A_U15, T2A_U16, T2A_U17, T2A_U18, T2A_U19.
K_01	Potrafi pracować samodzielnie	p	IŚ_K01	T2A_K04, T2A_K05.
K_02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	p	IŚ_K02	T2A_K02, T2A_K05
K_03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	p	IŚ_K08	T2A_K03, T2A_K07.
K_04	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	w/p	IŚ_K09	T2A_K02.



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wstęp – odnawialne źródła energii. Udział energii słonecznej i wiatrowej w ogólnym potencjale technicznym światowych źródeł odnawialnych.	W_02 U_02 K_04
2	Słońce – jego parametry oraz potencjał energetyczny. Zasoby energii słonecznej. Konwersja energii promieniowania słonecznego w energię użyteczną.	W_01 W_02 U_02 K_04
3-4	Systemy pasywne wykorzystania energii słonecznej. Pasywne ogrzewanie i chłodzenie.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 K_04
5-6	Aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej.	W_01 W_02 U_02 K_04
6-7	Elementy instalacji solarnych wykorzystywanych do produkcji ciepła. Zasady projektowania i doboru urządzeń.	W_01 W_02 U_01 U_02 U_03 K_04
8	Stawy słoneczne. Instalacje do odsalania wody.	W_02 W_03 U_01 U_03 K_04
9	Schematy instalacji solarnych: do ciepłej wody użytkowej oraz do ogrzewania budynków.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_04
10 - 11	Elementy instalacji solarnych wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. Wymagania prawne. Materiały ogniw fotowoltaicznych.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_04
12	Wiatr – jego parametry oraz potencjał energetyczny. Zasoby energii wiatrowej.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_04



13	Elektrownie wiatrowe mikro, małe i duże. Elektrownie typu offshore.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 K_04
14	Wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko. Obszary Natura 2000. Emisja hałasu.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_04
15	Aspekty prawne pozyskiwania energii elektrycznej. Świadectwa pochodzenia energii.	W_03 U_02 K_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń
3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Słońce i jego energia. Wprowadzenie do pierwszej części zajęć nt. instalacji solarnych.	W_02 W_03 K_04
2	Kolektory słoneczne – rodzaje, technologie wykonania, budowa urządzenia oraz niezbędnego osprzętu.	W_01 W_02 W_03 K_04
3	Projektowanie kolektorów słonecznych i ich dobór. Rozdanie tematów projektów. (Indywidualny temat dla każdego studenta).	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03 K_04
4-5	Wykorzystanie ciepła pozyskanego przez kolektory. Instalacje ogrzewcze i c.w.u.	W_02 W_03 U_02 U_03 K_03 K_04
6	Wyposażenie instalacji solarnych m. in. zbiorniki retencyjne energii cieplnej, obliczenie ich pojemności i dobór.	W_01 W_02 W_03 U_03 K_03 K_04
7	Oddanie projektu nr I	K_02
8	Wiatr i jego energia. Wprowadzenie do drugiej części zajęć nt. instalacji	W_02



	wiatrowych.	W_03 K_04
9	Elektrownie wiatrowe: duże farmy wiatrowe i małe elektrownie. Poszukiwanie sposobu na najbardziej efektywne wykorzystanie energii wiatru nawet w niesprzyjających warunkach.	W_01 W_02 W_03 K_04
10	Obliczanie wielkości wiatraka. Rozdanie tematów projektów. (Indywidualny temat dla każdego studenta).	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03 K_04
11	Różnice w obliczeniach dla małych i dużych elektrowni wiatrowych.	W_01 W_02 W_03 U_03 K_03 K_04
12	Wykorzystanie energii pozyskanej z wiatraków.	W_02 W_03 U_02 U_03 K_03 K_04
13	Oddanie projektu nr II	K_02
14	Kolokwium sprawdzające wiedzę studenta.	K_02



### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

#### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Projekt, egzamin,
W_02	kolokwium, projekt, egzamin
W_03	kolokwium, projekt, egzamin
U_01	Projekt, egzamin, egzamin
U_02	Projekt, egzamin, egzamin
U_03	kolokwium, projekt, egzamin
K_01	kolokwium, projekt, egzamin
K_02	Projekt, egzamin, egzamin
K_03	kolokwium, projekt, egzamin,
K_04	Kolokwium, egzamin

#### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	<b>30</b>
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>4</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	<b>30</b>
6	Konsultacje projektowe	<b>2</b>
7	Udział w egzaminie	<b>2</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b> (suma)
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>2,6</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>15</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>15</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>20</b>
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>10</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>60</b> (suma)



21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,4</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>126</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>67</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,7</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007</li><li>2. Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Difin, Warszawa 2010</li><li>3. Lewandowski W. M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2011</li><li>4. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., Hönnmann W. Poradnik ogrzewnictwo i klimatyzacja. Omni Scala, Wrocław 2008</li><li>5. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011</li><li>6. Aktualne normy i przepisy budowlane</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	