



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Systemy przetwarzania i magazynowania energii
Nazwa modułu w języku angielskim	Energy transformation and storage systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Łukasz Orman
Zatwierdził:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	Laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			15	



EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Poznanie i opanowanie zagadnień dotyczących możliwości przetwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Poznanie podstawowych sposobów magazynowania energii.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe procesy zachodzące w trakcie wykorzystania OZE.	W	OZE_W01	T1A_W01 T1A_W04 T1A_W07
W_02	Posiada wiedzę w zakresie ochrony i zagrożenia środowiska	W	OZE_W09	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Zna procesy z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła oraz przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń OZE.	w/p	OZE_W07	T1A_W03 T1A_W04
W_04	Posiada podstawowe wiadomości dotyczące materiałoznawstwa.	w/p	OZE_W04	T1A_W02 T1A_W06
W_05	Posiada podstawowe informacje dotyczące przetwarzania energii elektrycznej	w/p	OZE_W12	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07
W_06	Zna podstawy systemów OZE i uwarunkowania prawne	W	OZE_W17	T1A_W08
W_07	Posiada podstawową wiedzę w zakresie energetyki słonecznej i fotowoltaiki.	W	OZE_W20 OZE_W21	T1A_W05 T1A_W06
W_08	Zna zagadnienia optymalizacji wykorzystania energii.	w/p	OZE_W28	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi wykorzystać procesy fizyczne i chemiczne zachodzące w instalacjach z OZE dla potrzeb magazynowania energii	w/p	OZE_U01	T1A_U08 T1A_U09
U_02	Potrafi zaprojektować instalacje związane z wykorzystaniem OZE	w/p	OZE_U19 OZE_U20 OZE_U21	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U15
U_03	Potrafi wykonać obliczenia w celu doboru wymiennika ciepła.	w/p	OZE_U16	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej.	P	OZE_K02 OZE_K08	T1A_K02 T1A_K05
K_02	Potrafi sformułować wnioski, opisać wyniki uzyskanej pracy i rozumie znaczenie postępu technicznego.	P	OZE_K07 OZE_K09	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K07



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wiadomości wstępne. Problemy z konwencjonalnymi źródłami energii. Potrzeba magazynowania energii.	W_01 W_02
2.	Aspekty prawne przetwarzania energii	W_06
3.	Magazynowanie energii jawnej. Zasada działania i stosowane czynniki.	W_03 W_04 W_07 U_03
4.	Magazynowanie energii utajonej. Zasada działania i materiały zmiennofazowe.	W_03 W_04 W_05 W_07 U_03
5.	Procesy chemiczne wykorzystywane do magazynowania energii.	W_03 W_04 W_05 W_07 U_03
6-7.	Wykorzystanie procesów magazynowania energii. Magazynowanie energii a odnawialne źródła energii i energia odpadowa.	W_08 U_01 U_02

2. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Ćwiczenia wprowadzające, założenia do projektu	W_03 W_05 W_07 U_01 U_02
2-3.	Obliczenia dla zasobnika wodnego magazynującego ciepło.	W_04 W_08 U_03 K_01 K_02
4-5.	Obliczenia dla magazynowania energii poprzez materiały zmiennofazowe	W_04 W_08 U_03 K_01 K_02
6-7.	Obliczenia dla magazynowania ciepła poprzez złożę podziemne	W_04 W_08 U_03 K_01 K_02



3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbole efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium, projekt
W_04	Kolokwium, projekt
W_05	Kolokwium, projekt
W_06	Kolokwium
W_07	Kolokwium, projekt
W_08	Kolokwium, projekt
U_01	Kolokwium, projekt
U_02	Kolokwium, projekt
U_03	Kolokwium, projekt
K_01	Projekt
K_02	Projekt

C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	3
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,44
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	29
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
19		



20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,56
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	44
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,76

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Jacek Marecki: Podstawy przemian energetycznych, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 20082. Janusz Hebenstreit, Zdzisław Gientkowski: Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii, Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, 20053. Bent Sorensen: Renewable energy conversion, transmission and storage, Amsterdam, Academic Press, 20074. Ibrahim Dincer, Marc A. Rosen: Thermal energy storage: systems and applications, Chichester, John Wiley & Sons, 2002
Witryna WWW modułu/przedmiotu	