

## KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE						
COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH						
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>					
<b>Poziom studiów:</b>	Studia pierwszego stopnia					
<b>Profil studiów:</b>	praktyczny					
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne					
<b>Nazwa modułu:</b>	<b>Konwersja energii</b>					
<b>Rodzaj modułu:</b>	<b>MODUŁ DO WYBORU - specjalność - Eksploatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych</b>					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski*					
<b>Rok studiów:</b>	2	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	4	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	2	16/12	-	30/10	-	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	Zaliczenie na ocenę					
<b>Wymagania wstępne:</b>	Bez wymagań					
II. CELE KSZTAŁCENIA						
<b>Cele kształcenia:</b>						
<p><b>Cel 1:</b> Ogólna charakterystyka i zasoby paliw kopalnych.  <b>Cel 2:</b> Ogólna charakterystyka procesów konwersji energii.  <b>Cel 3:</b> Struktura technologiczna i konwersja energii w klasycznych elektrowniach i elektrociepłowniach.  <b>Cel 4:</b> Struktura technologiczna i konwersja energii w elektrowni jądrowej.  <b>Cel 5:</b> Ogniw paliwowe.  <b>Cel 6:</b> Modelowanie i analiza energetyczna procesów konwersji w elektrowniach ciepłych, elektrociepłowniach i ogniwach paliwowych.</p>						
III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH						
Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:					Odniesienie do efektów kierunkowych
<b>wiedzy:</b>						
W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa termodynamiki technicznej, metody określania własności i modelowania procesów termodynamicznych. Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu mechanizm przenoszenia energii z nieodnawialnych i odnawialnych pierwotnych nośników energii.					K1E_W03
W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę oraz zasadę działania maszyn, urządzeń i systemów energetycznych, a także procesy zachodzące w cyklu ich życia. Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasadę działania źródeł, instalacji przesyłowych i dystrybucyjnych nośników energii.					K1E_W06
<b>umiejętności:</b>						
U01	Potrafi oszacować zapotrzebowanie na energię i ocenić efektywność wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach. Potrafi wykorzystać prawa i modele z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i przenoszenia ciepła do projektowania, oceny i analizy procesów w maszynach i instalacjach energetycznych oraz do szacowania zapotrzebowania na energię i oceniania efektywności wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach.					K1E_U08
U02	Potrafi planować i przeprowadzać badania diagnostyczne maszyn, urządzeń i systemów energetycznych wykorzystując nowoczesną aparaturę pomiarową oraz oceniać i interpretować wyniki badań i analiz.					K1E_U11
U03	Potrafi komunikować się z użyciem terminologii z obszaru energetyki oraz uczestniczyć w dyskusjach dotyczących tego obszaru.					K1E_U17
<b>kompetencji społecznych:</b>						
K01	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do inicjowania działań inżynierskich na rzecz interesu publicznego.					K1E_K04
IV. TREŚCI PROGRAMOWE						

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)		
<b>Wykład</b>		
w1	Przedstawienie treści karty modułu. Zasoby i charakterystyka odnawialnych źródeł energii.	2/2
w2	Słońce jako odnawialne źródło energii.	3/2
w3	Efekt fotowoltaiczny, ogniwa, moduły i elektrownie fotowoltaiczne.	
w4	Praca elektrowni fotowoltaicznej w układzie z siecią elektroenergetyczną lub w układzie wyspy energetycznej.	
w5	Kolektory słoneczne.	2/2
w6	Kolektory w układach ogrzewania budynku, podgrzewania wody użytkowej, ogrzewania basenu lub pomp energii termicznej.	
w7	Wiatr jako odnawialne źródło energii. Turbiny wiatrowe	2/2
w8	Elektrownie i farmy wiatrowe.	
w9	Cieki wodne jako źródło energii. Turbiny wodne	2/1
w10	Elektrownie wodne.	
w11	Nisko temperaturowe zbiorniki energii. Energia geotermalna.	2/2
w12	Pompy energii termicznej.	
w13	Biomasa jako odnawialne źródło energii.	2/1
w14	Spalarnie biopaliw i biogazownie w instalacjach ciepłowniczych i kogeneracyjnych.	
<b>Laboratorium</b>		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
lab1	Przedstawienie treści karty modułu. Wprowadzenie, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i regulaminem pracowni.	2/1
lab2	Badanie zachowania ogniwa fotowoltaicznego przy zmianie natężenia światła i temperatury.	4/2
lab3	Określanie zmniejszenia mocy ogniwa fotowoltaicznego spowodowane zacienieniem.	
lab4	Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego.	4/2
lab5	Wyznaczenie zależności pomiędzy kątem nachylenia modułu fotowoltaicznego, natężeniem światła, prądem zwarciovym i wydajnością.	
lab6	Badanie różnych powierzchni absorbujących płaskiego kolektora słonecznego.	8/2
lab7	Badanie wpływu oświetlenia, kąta padania i przepływu na efektywność energetyczną płaskiego kolektora słonecznego.	
lab8	Wyznaczenie efektywności energetycznej kolektora płaskiego w układzie podgrzewacza wody.	
lab9	Wyznaczenie zależności pomiędzy różnicą temperatur (kolektor/otoczenie) i efektywnością energetyczną kolektora płaskiego w układzie podgrzewacza wody.	
lab10	Określenie zależności rzeczywistego współczynnika efektywności PET powietrze/woda od różnicy temperatur powietrza i wody.	4/1
lab11	Określenie charakterystycznych parametrów PET powietrze/woda - stopnia sprężania; idealnego współczynnika efektywności; rzeczywistego współczynnika efektywności.	
lab12	Bilans energii elektrowni wiatrowej w warunkach rzeczywistych.	
lab13	Działanie elektrowni wiatrowej w warunkach pracy wyspowej.	4/1
lab14	Wyznaczanie momentu obrotowego, mocy i efektywności energetycznej turbiny wodnej Francisa.	4/1
lab15	Wyznaczanie momentu obrotowego, mocy i efektywności energetycznej turbiny wodnej Peltona.	
<b>V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<p><b>1. Metody kształcenia:</b> Wykład: informacyjny (konwencjonalny) Laboratorium: demonstracja; ćwiczenia praktyczne; analiza wyników, dyskusja.</p> <p><b>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:</b> Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, ćwiczenia laboratoryjne</p>		
<b>VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU</b>		
<p><b>1. Formy zaliczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład: zaliczenie na ocenę;</li> <li>• Laboratorium: zaliczenie na ocenę;</li> </ul> <p><b>2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się:</b></p> <p>a) Przygotowanie sprawozdań z badań laboratoryjnych – kryteria oceny: • 51% - 60% - ocena dostateczna, • 61% - 70% - ocena dostateczna plus, • 71% - 80% - ocena dobra, • 81% - 90% - ocena dobra plus, • 91% - 100% - ocena bardzo dobra,</p> <p>b) Obserwacja i ocena postaw studenta</p>		
<b>Ważne: Sposób weryfikacji osiągnięcia przez studentów założonych dla danego modułu efektów uczenia się powinien być</b>		

adekwatny do ich doboru, szczególnie w przypadku założonych efektów uczenia się z umiejętności

3. **Podstawowe kryteria** oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się

#### VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>	<b>45/22</b>
Udział w wykładach	15/12
Udział w zajęciach laboratoryjnych	<b>30/10</b>
<b>Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)</b>	<b>5/28</b>
Przygotowanie do wykładu	2/8
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	3/20
Przygotowanie do egzaminu	-
Przygotowanie do zaliczenia innych form zajęć	-
<b>Łączna liczba godzin</b>	<b>50</b>
<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>2</b>

#### VIII. ZALECANA LITERATURA

##### Literatura podstawowa:

1. Boczar T., Wykorzystanie energii wiatru, PAK 2010
2. Nowak W., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystywania energii geotermicznej, Pol. Szczecińska, Szczecin 2000
3. Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej i Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Jak zbudować małą elektrownie wodną – przewodnik inwestora, Bruksela/Gdańsk 2010
4. Hoffmann M., Małe elektrownie wodne – Poradnik, Wydawnictwo Nabba, Warszawa 1992
5. Podkówa W., Biogaz rolniczy – odnawialne źródło energii. Teoria i praktyczne zastosowanie, Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2012
6. Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007, s. 368.
7. Klugmann-Radziemska E., Fotowoltaika w teorii i praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
1. 8. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa 2000

##### Literatura uzupełniająca:

1. Ackermann T.: Wind Power in Power Systems, Wiley 2005
2. Nelson V.: Wind Energy, Renewable Energy and the Environment. CRC Press 2009
3. Aldo Viera da Rosa, Fundamentals of Renewable Energy Processes, Elsevier Academic Press, 2005

Na kierunkach studiów, na których obowiązują standardy kształcenia oraz odrębne przepisy określone przez właściwego ministra, karty modułów powinny także uwzględniać powyższe uregulowania

\*należy odpowiednio wypełnić

\*\* należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)