

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Produkcja energii z biomasy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Biomass in energy production
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Energetyka
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Odnawialne źródła energii
<b>Poziom i forma studiów:</b>	II stopień, niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny/specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	W09ENG-NM0009
<b>Grupa kursów:</b>	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			0,75	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki, spalania paliw, chemii, kotłów energetycznych

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 – Zapoznanie z klasyfikacją i szczegółową charakterystyką biomasy jako paliwa energetycznego, procesami przygotowania biomasy do produkcji energii, technologiami produkcji energii z biomasy.  
C2 – Nabycie umiejętności, w oparciu o wiedzę teoretyczną, do projektowania procesów energetycznego wykorzystania biomasy, w szczególności jako paliwa stałego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – szczegółowa wiedza z zakresu klasyfikacji biomasy jako paliwa oraz charakterystyki podstawowych właściwości biomasy i metod analitycznych do ich oznaczania

PEK\_W02 – charakterystyka mechanicznych i termicznych metod i technik przetwarzania biomasy na paliwa energetyczne oraz wiedza dotycząca problemów występujących w procesie spalania i współspalania biomasy w kotłach energetycznych

PEK\_W03 – charakterystyka technologii oraz urządzeń stosowanych w zakresie przetwarzania biomasy do produkcji energii

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – umiejętność obliczania składu spalin ze spalania biomasy i wartości opałowej w zależności od zmiennej charakterystyki paliwa

PEK\_U02 – wykonanie projektu koncepcyjnego kotła do spalania biomasy z doborem wartości współczynników niezbędnych do wykonania obliczeń

PEK\_U03 – wykonanie obliczeń projektowych dla wybranej technologii waloryzacji biomasy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-2	Status wykorzystania biomasy do produkcji energii na świecie. Potencjał, rodzaje, definicja, podstawowe własności fizyko-chemiczne biomasy i metody analityczne do ich określania.	4
Wy3	Mechaniczne i termiczne przetwarzanie biomasy – technologie i urządzenia.	2
Wy4	Produkcja paliw z biomasy stałej poprzez przetwarzanie termochemiczne (biogaz, syngaz).	2
Wy5	Proces spalania biomasy i urządzenia do spalania biomasy.	2
Wy6	Systemy energetyczne wykorzystujące techniki współspalania. Zalety i wady spalania biomasy w kotłach energetycznych.	2
Wy7	Problemy eksploatacyjne zastosowania biomasy w systemach energetycznych - zjawisko korozji, formowanie osadów, emisja zanieczyszczeń.	2
Wy8	Systemy transportu i sposoby magazynowania biomasy.	2
Wy9	Studium przypadku - przykład elektrowni/elektrociepłowni na biomasę. Kolokwium.	2
Suma godzin		<b>18</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Obliczenia składu biomasy, wartości opałowej i składu spalin dla różnych stanów paliwa.	3
Pr2	Projektowe obliczenia cieplne paleniska na biomasę dla zadanych wydajności, obliczenia sprawności spalania.	3
Pr3	Obliczenia projektowe dla wybranej technologii waloryzacji biomasy.	2
Pr4	Ocena projektu	1
Suma godzin		<b>9</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. Praca własna studenta – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium. Dyskusja
- N2. Wykonanie projektu obliczeniowego z wykorzystaniem formuł, równań z materiałów dydaktycznych (książek, katalogów, artykułów itp.) przez studentów w małej grupie lub indywidualnie. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań projektowych. Prezentacja końcowego projektu.
- N3. Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	Kolokwium pisemne
P (projekt)	PEU_U01- PEU_U03	Ocena projektu.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Spalanie i paliwa, Włodzimierz Kordylewski, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wyd. 5; 2008.
- [2] Biopaliwa : technologie dla zrównoważonego rozwoju, Ewa Klimiuk, Małgorzata Pawłowska, Tomasz Pokój, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
- [3] Biomasa leśna na cele energetyczne, Adam Kaliszewski, Instytut Badawczy Leśnictwa, 2013
- [4] Kruczek S. Kotły Konstrukcje i Obliczenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001
- [5] Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce, Marek Ściążko, Jarosław Zuwała, Marek Pronobis, wydawnictwo: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, 2007

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] The Handbook of Biomass Combustion and Co-firing, Koppejan Jaap, Sjaak van Loo, Routledge, 2012.
- [2] Boilers and Burners, Basu, Springer New York, 2000.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Michał Ostrycharczyk, [michal.ostrycharczyk@pwr.edu.pl](mailto:michal.ostrycharczyk@pwr.edu.pl)