



Karta przedmiotu  
Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy

**1. Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> inżynieria odnawialnych źródeł energii	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 03IOZN.PI3C.2267.24	
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Inżynierii Mechanicznej	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> pierwszego stopnia (inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Forma studiów</b> studia niestacjonarne		
<b>Wymagania wstępne</b>	brak wymagań	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	brak przedmiotów wprowadzających	
<b>Koordinator</b>	Jerzy Kaszkowiak	
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 18, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia laboratoryjne: 18, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			
W1	Student ma podstawową wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną znajdującą zastosowanie w procesach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej	IOZ_O1_K_W02	P6S_WG P6S_WK
W2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)	IOZ_O1_K_W08	P6S_WG P6S_WK P6S_WG_inż P6S_WK_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE	IOZ_O1_K_U07	P6S_UW P6S_UO
U2	Student potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	IOZ_O1_K_U08	P6S_UW P6S_UU P6S_UW_inż
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	IOZ_O1_K_K02	P6S_KK P6S_KR

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne wiadomości o spalaniu.</li> <li>2. Ogólne wiadomości o spalaniu.</li> <li>3. Klasyfikacja paliw. Właściwości energetyczne paliw.</li> <li>4. Klasyfikacja paliw. Właściwości energetyczne paliw</li> <li>5. Ciepło spalania, wartość opałowa, sposoby określania ciepła spalania i wartości opałowej różnych rodzajów paliw.</li> <li>6. Ciepło spalania, wartość opałowa, sposoby określania ciepła spalania i wartości opałowej różnych rodzajów paliw.</li> <li>7. Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych.</li> <li>8. Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych.</li> <li>9. Współczynnik nadmiaru powietrza. Ilość i skład spalin.</li> <li>10. Bilans masowy i cieplny kotłów i urządzeń cieplnych.</li> <li>11. Zanieczyszczenia spalin.</li> <li>12. Zanieczyszczenia spalin.</li> <li>13. Metody ograniczenia emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych.</li> <li>14. Oczyszczanie spalin.</li> <li>15. Nowe techniki i technologie - zgazowanie, piroliza, zeszkliwienie odpadów i pozostałości stałych po spalaniu.</li> <li>16. Wykorzystanie biomasy jako paliwa w gospodarstwach indywidualnych, ciepłownictwie i energetyce.</li> <li>17. Współspalanie paliw odnawialnych i konwencjonalnych - postęp i kierunki w doskonaleniu technik konwersji energii paliw konwencjonalnych i odnawialnych.</li> <li>18. Rośliny energetyczne a strategię rozwoju energii odnawialnej.</li> <li>19. Potencjalne możliwości wykorzystania biomasy jako źródła energii odnawialnej.</li> <li>20. Biomasa jako paliwo-podstawowe wskaźniki energetyczne.</li> <li>21. Omówienie wybranych gatunków roślin energetycznych.</li> <li>22. Wykorzystanie rzepaku, słomy, kukurydzy jako roślin energetycznych.</li> <li>23. Urządzenia do przetwarzania biomasy - konstrukcja.</li> <li>24. Zakładanie i prowadzenie plantacji roślin energetycznych.</li> <li>25. Biogaz jako źródło energii odnawialnej.</li> <li>26. Źródła i technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu.</li> <li>27. Synteza metanolu i etanolu, ich zastosowanie jego zastosowanie.</li> <li>28. Wytwarzanie metanolu i etanolu z biomasy - fermentacja beztlenowa, zgazowanie.</li> <li>29. Perspektywy rozwoju wykorzystania biomasy na cele energetyczne</li> <li>30. Perspektywy rozwoju wykorzystania biomasy na cele energetyczne</li> </ol>	Wykład	W1, W2, U1, U2, K1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	1. Badanie podstawowych właściwości biomasy 2. Badanie podstawowych właściwości biomasy 3. Ocena różnych rodzajów biomasy pod kątem przydatności na cele energetyczne 4. Ocena różnych rodzajów biomasy pod kątem przydatności na cele energetyczne 5. Przetwarzanie biomasy na cele energetyczne 6. Przetwarzanie biomasy na cele energetyczne 7. Porównanie różnych form przemysłowo przetworzonej biomasy pod kątem przydatności energetycznej 8. Porównanie różnych form przemysłowo przetworzonej biomasy pod kątem przydatności energetycznej 9. Ocena przydatności trocin do produkcji peletu i brykietu 10. Ocena przydatności trocin do produkcji peletu i brykietu 11. Wykonanie peletu z wybranych rodzajów biomasy 12. Wykonanie peletu z wybranych rodzajów biomasy 13. Wykonanie peletu z wybranych rodzajów biomasy 14. Wykonanie peletu z wybranych rodzajów biomasy 15. Ocena jakości wykonanego peletu 16. Ocena jakości wykonanego peletu 17. Ocena jakości wykonanego peletu 18. Ocena jakości wykonanego peletu 19. Ocena przydatności różnych rodzajów przetworzonej biomasy płynnej do celów energetycznych 20. Ocena przydatności różnych rodzajów przetworzonej biomasy płynnej do celów energetycznych 21. Ocena przydatności różnych rodzajów przetworzonej biomasy płynnej do celów energetycznych 22. Ocena przydatności różnych rodzajów przetworzonej biomasy płynnej do celów energetycznych 23. Rośliny energetyczne uprawiane w Polsce, rozpoznawanie 24. Rośliny energetyczne uprawiane w Polsce, rozpoznawanie 25. Biogaz, wytwarzanie i badanie składu 26. Biogaz, wytwarzanie i badanie składu 27. Biogaz, wytwarzanie i badanie składu 28. Biogaz, wytwarzanie i badanie składu 29. Słoma jako paliwo, ocena przydatności 30. Słoma jako paliwo, ocena przydatności	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

##### Semestr 1

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Zaliczenie pisemne	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Uzyskanie pozytywnego wyniku z zaliczenia pisemnego		

## Semestr 2

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Sprawozdanie	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Udział w zajęciach i złożenie pozytywnie ocenionych sprawozdań z zrealizowanych ćwiczeń		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Rębiś, J. 2017. Ekonomiczne i użytkowe aspekty wykorzystania wybranych biopaliw. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
2. Lewandowski, W. 2013. Biopaliwa : proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT
3. Grzybek A. 2004. Słoma surowiec energetyczny. Praca zbiorowa pod redakcją Witolda Podkówki, Bydgoszcz

### Literatura uzupełniająca

1. Ligus M. 2010. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wydawnictwo CeDeWu. Warszawa
2. Krawiec F. 2010. Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. Warszawa

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	18
	Ćwiczenia laboratoryjne	18
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Konsultacje	20
	Studiowanie literatury	20
	Przygotowanie do zaliczenia	15
	Przygotowanie sprawozdania	29
	Zbieranie informacji do zadanej pracy	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>150</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut