



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1-S403
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-S307
Nazwa przedmiotu	Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies of acquiring and managing the biomass	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami
Koordinator przedmiotu	Dr Magdalena Woźniak, Dr hab. inż. Jolanta Latosińska prof. PŚk
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	-	15	-	-
	studia niestacjonarne:	9	-	9	-	-

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna prawo w zakresie pozyskania i zagospodarowania biomasy w przemyśle, rodzaje i właściwości biomasy, perspektywy rozwoju udziału biomasy w OZE	OZE1_W24
	W02	Ma wiedzę w zakresie metodyki badań niezbędnych do określenia potencjału energetycznego biomasy	OZE1_W19
	W03	Student jest w stanie wskazać optymalne metody zagospodarowania biomasy leśnej i rolniczej do produkcji biopaliw w celu przetwarzania w technologiach proekologicznych	OZE1_W24 OZE1_W26
	W04	Potrafi scharakteryzować rodzaje emisji występujących podczas przetwarzania biomasy i ich wpływ na środowisko	OZE1_W09
	W05	Zna wzory matematyczne stosowane do obliczania efektu ekologicznego wykorzystania biomasy	OZE1_W01
Umiejętności	U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment służący do określenia jakości biomasy w aspekcie wykorzystania energetycznego	OZE1_U08
	U02	Potrafi wykorzystać właściwe metody do wykonania analiz środowiskowych opisujących przydatność produktów ubocznych z termicznej obróbki biomasy stałej	OZE1_U24
	U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania oraz zinterpretować wyniki tych badań.	OZE1_U08
	U04	Ma wiedzę w zakresie ochrony i zagrożenia środowiska podczas różnych metod zagospodarowania biomasy	OZE_U09
Kompetencje społeczne	K01	W trakcie zajęć laboratoryjnych nabył kompetencje do pracy w grupie i jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	OZE1_K01
	K02	Posiada zdolność prezentacji wyników i ich obrony	OZE1_K01
	K03	Jest zorientowany na nowoczesne rozwiązania zagospodarowania biomasy	OZE1_K08

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>Źródła biomasy. Stan prawny - wymóg ograniczenia składowania biomasy na składowiskach.</p> <p>Miejsce biomasy wśród odnawialnych źródeł energii. Stan prawny, pakiet klimatyczny.</p> <p>Prognozy ilości wytwarzanej biomasy i sposobów jej zagospodarowania w przemyśle polskim, europejskim i światowym.</p> <p>Rozkład biomasy w warunkach naturalnych: w warunkach tlenowych i beztlenowych. Fermentacja metanowa</p> <p>Kryteria wyboru roślin energetycznych do zasiewów. Czynniki ograniczające rozwój plantacji energetycznych.</p> <p>Rośliny energetyczne. Zakładanie plantacji wierzby sposobem Eko-Salix. Uprawy energetyczne, struktura zasiewów, właściwości, charakterystyka energetyczna, technologie zbioru.</p> <p>Odpady z przemysłu rolno – spożywczego, możliwości zagospodarowania.</p> <p>Biomasa leśna. Lesistość w Polsce a zasoby drewna na cele energetyczne. Uwarunkowania techniczne spalania biomasy leśnej. Drzewne produkty uboczne. Efektywność wybranych metod pozyskiwania biomasy leśnej.</p> <p>Porównanie właściwości paliw z biomasy z paliwami konwencjonalnymi.</p> <p>Wymogi technologiczne, postępowanie z produktami końcowymi i ubocznymi, wymogi BAT, aspekty środowiskowe. Alokacja instalacji na mapie Polski, prognozy i najnowsze trendy.</p> <p>Instalacje przemysłowe. Przykładowe linie technologiczne. Rodzaje biopaliw. Instalacje do produkcji biopaliw ciekłych w Polsce i na świecie. Koszty produkcji biopaliw.</p> <p>Charakterystyka metod wstępnej obróbki biomasy. Piroлиза. Urządzenia stosowane do wstępnej obróbki biomasy. Urządzenia do spalania w małej i dużej skali. Współspalanie biomasy. Poziomy emisji spalin. Świadectwa pochodzenia biomasy, zakup energii elektrycznej i ciepła wytworzonych podczas przeróbki biomasy.</p>
laboratorium	<p>BHP w laboratorium. Określenie wymagań pracy w laboratorium. Warunki zaliczenia. Forma sprawozdań. Źródła informacji (instrukcje laboratoryjne). Literatura do przedmiotu. Korzystanie ze sprzętu laboratoryjnego.</p> <p>Charakterystyka fizyczno-chemiczna biomasy pochodzącej z różnych źródeł: wilgotność, stopień rozdrobienia – skład granulometryczny, udział substancji organicznych, zawartość frakcji biodegradowalnych i nie biodegradowalnych, charakterystyka makroskopowa.</p> <p>Określenie potencjału energetycznego wybranych rodzajów biomasy: wartość opałowa, udział popiołu, straty prażenia.</p> <p>Badanie popiołów z biomasy. Charakterystyka fizyczna: wilgotność, uziarnienie, gęstość nasypowa.</p> <p>Badania możliwości zagospodarowania popiołów z biomasy w charakterze sorbentów.</p> <p>Opracowanie i weryfikacja wyników badań wraz z wykorzystaniem narzędzia statystycznego.</p>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02					x	
W03			x			
W04			x			
W05			x			

U01					x	
U02					x	
U03			x			
U04					x	
K01					x	
K02					x	
K03			x		x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium zaliczeniowego z wykładu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych, uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań i z kolokwium zaliczeniowego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					1,12					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Aktualnie obowiązujące akty prawne dotyczące omawianych zagadnień
2. Żygadło M., Gospodarka odpadami komunalnymi, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
3. Wandrasz J.W., Wandrasz A.J., Paliwa formowane : biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Wydawnictwo "Seidel-Przywecki", 2006.
4. Sitnik L., Ekopaliwa silnikowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004.
5. Juliszewski T., Zając T., Biopaliwo rzepakowe, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, cop. 2007
6. Lewandowski M.R., Lewandowski W.M., Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, 2013.
7. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
8. Przewodnik po Normach Dotyczących Ogrzewania Biomasa Zapewnienie jakości i niezawodności dostaw biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne. http://bape.com.pl/wp-content/uploads/2014/09/FOREST-Poradnik-normy_122011.pdf
9. EN 14961-1 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 1: Wymagania ogólne
10. EN 14961 - 2 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 2: Pelety drzewne do zastosowań nieprzemysłowych
11. EN 14961 - 3 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 3: Brykiety drzewne do zastosowań nieprzemysłowych
12. EN 14961 - 4 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 4: Zrębki drzewne do zastosowań nieprzemysłowych
13. EN 14961 - 5 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 5: Drewno opałowe do zastosowań nieprzemysłowych.
14. EN 14961 - 6 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 6: Pelety inne niż drzewne, do zastosowań nieprzemysłowych
15. EN 303-5: Kotły grzewcze na paliwa stałe, obsługiwane ręcznie lub automatycznie, o nominalnej mocy cieplnej 500kW – Terminologia, wymagania, badania i znakowanie.
16. EN 15316-4-7 Instalacje grzewcze w budynkach – Metody obliczania wydajności i zapotrzebowania urządzeń w energię. Część 4-7: Umiejscowienie instalacji grzewczych i urządzeń do spalania biomasy.
17. Czasopisma branżowe