



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1N –308
Nazwa przedmiotu	Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies of acquiring and managing the biomass
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami / Zakład Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	dr Magdalena Woźniak, dr inż. Jolanta Latosińska
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10		10		



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 kompetencję do pracy w grupie i jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	OZE1_K01 OZE1_K05
	K02	Posiada zdolność prezentacji wyników i ich obrony	OZE1_K07
	K03	Jest zorientowany na nowoczesne rozwiązania zagospodarowania biomasy	OZE1_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Źródła biomasy. Ogólne wiadomości o odpadach. Stan prawny. Postanowienia dyrektywy składowiskowej 99/ 31 - wymóg ograniczenia składowania biomasy na składowiskach. Źródła pochodzenia odpadów. Podział odpadów. Katalog odpadów.



	Rozkład biomasy w warunkach naturalnych: w warunkach tlenowych i beztlenowych. Kompostowanie biomasy. Składowiska odpadów. Fermentacja metanowa. Instalacje przemysłowe.
	Miejsce biomasy wśród odnawialnych źródeł energii. Stan prawny, pakiet klimatyczny. Prognozy ilości wytwarzanej biomasy i sposobów jej zagospodarowania w przemyśle polskim, europejskim i światowym. Kryteria wyboru roślin energetycznych do zasiewów. Czynniki ograniczające rozwój plantacji energetycznych. Porównanie właściwości paliw z biomasy z paliwami konwencjonalnymi.
	Rośliny energetyczne. Zakładanie plantacji wierzby sposobem Eko-Salix. Uprawy energetyczne, struktura zasiewów, właściwości, charakterystyka energetyczna, technologie zbioru. 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.
	Zagospodarowanie odpadów zielonych i osadów ściekowych. Pryzmy energetyczne. Wymogi technologiczne, postępowanie z produktami końcowymi i ubocznymi, wymogi BAT, aspekty środowiskowe. Alokacja instalacji na mapie Polski, prognozy i najnowsze trendy. Przykładowe linie technologiczne.
	Rodzaje biopaliw. Instalacje do produkcji biopaliw ciekłych w Polsce i na świecie. Koszty produkcji biopaliw. 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.
	Prawo energetyczne. Świadectwa pochodzenia biomasy, zakup energii elektrycznej i ciepła wytworzonych podczas przeróbki biomasy. Kalkulacja efektu ekologicznego związanego z zastąpieniem paliw konwencjonalnych biomasą.
	BHP w laboratorium. Określenie wymagań pracy w laboratorium. Warunki zaliczenia. Forma sprawozdań. Źródła informacji (instrukcje laboratoryjne). Literatura do przedmiotu. Korzystanie ze sprzętu laboratoryjnego.
laboratorium	Charakterystyka fizyczno-chemiczna biomasy pochodzącej z różnych źródeł: wilgotność, stopień rozdrobienia – skład granulometryczny, udział substancji organicznych, zawartość frakcji biodegradowalnych i nie biodegradowalnych, charakterystyka makroskopowa.
	Określenie potencjału energetycznego wybranych rodzajów biomasy :wartość opałowa, udział popiołu, straty prażenia.
	Badanie popiołów z biomasy. Charakterystyka fizyczna: wilgotność, uziarnienie, gęstość nasypowa. Badania możliwości zagospodarowania popiołów z biomasy w charakterze sorbentów.
	Opracowanie i weryfikacja wyników badań wraz z wykorzystaniem narzędzia statystycznego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	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	

A.

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							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10		10			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	24					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,96					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	22					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,88					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h



10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2	
-----	--	----------	--

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., Zajac 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 przemysłowych
11. EN 14961 - 3 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 3: Brykiety drzewne do zastosowań przemysłowych
12. EN 14961 - 4 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 4: Zrębki drzewne do zastosowań przemysłowych
13. EN 14961 - 5 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 5: Drewno opałowe do zastosowań przemysłowych.
14. EN 14961 - 6 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 6: Pelety inne niż drzewne, do zastosowań przemysłowych
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.