



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy
Nazwa modułu w języku angielskim	Technologies of acquiring and managing the biomass
Obowiązuje od roku akademickiego	2017/2018

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólno akademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Gospodarki Odpadami
Koordinator modułu	dr Magdalena Woźniak
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status modułu	nieobowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 1
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		15		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW

KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przekazanie treści z zakresu metod pozyskiwania rodzajów biomasy. Zapoznanie studentów ze sposobami przetwarzania biomasy i postępowaniem z produktami ubocznymi powstałymi w trakcie przeróbki. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna prawo w zakresie pozyskania i zagospodarowania biomasy w przemyśle, rodzaje i właściwości biomasy, perspektywy rozwoju udziału biomasy w OZE	W	IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W04 T2A_W07
W_02	Ma wiedzę w zakresie metodyki badań laboratoryjnych niezbędnych do określenia potencjału energetycznego biomasy	L	IŚ_W13	T2A_W03 T2A_W06 T2A_W08 T2A_W09
W_03	Student jest w stanie wskazać optymalne metody zagospodarowania biomasy leśnej i rolniczej do produkcji biopaliw w celu przetwarzania w technologiach proekologicznych	W	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_04	Zna wzory matematyczne stosowane do obliczania efektu ekologicznego wykorzystania biomasy	W	IŚ_W01	T2A_W01
W_05	Potrąfi scharakteryzować rodzaje emisji występujących podczas przetwarzania biomasy i ich wpływ na środowisko	W	IŚ_W01	T2A_W01
U_01	Zna procedurę badawczą służącą do określenia jakości biomasy w aspekcie wykorzystania energetycznego	L	IŚ_U09	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
U_02	Ma wiedzę w zakresie ochrony i zagrożenia środowiska podczas różnych metod zagospodarowania biomasy	W/L	IŚ_U04 IŚ_U14	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U12 T2A_U14 T2A_U17
U_03	Posiada wiedzę z zakresu wymogów technologicznych, sposobu postępowania z produktami końcowymi i ubocznymi w instalacjach zagospodarowania biomasy	W/L	IŚ_U15	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U18
U_04	Potrąfi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska	L	IŚ_U15	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U10 T2A_U11



				T2A_U12 T2A_U15 T2A_U18
U_05	Potrafi zaprogramować eksperyment, przeprowadzić badania i zinterpretować wyniki tych badań.	L	IS_U8	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
K_01	Jest zorientowany na nowoczesne rozwiązania zagospodarowania biomasy	W/L	IS_K09	T2A_K02
K_02	Ma świadomość wykorzystywania odnawialnych źródeł energii	W/L	IS_K09	T2A_K02
K_03	W trakcie zajęć laboratoryjnych nabył kompetencji do pracy w grupie i jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie	L	IS_K01 IS_K02	T2A_K04 T2A_K05 T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	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. Sposób kodowania odpadów.	W_01
2	Rozkład biomasy w warunkach naturalnych : w warunkach tlenowych i beztlenowych. Kompostowanie biomasy. Składowiska odpadów. Fermentacja metanowa. Instalacje przemysłowe.	W_01 K_02
3	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.	W_01 K_01
4	Rośliny energetyczne. Zakładanie plantacji wierzy 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.	W_01 U_02 K_01 K_02
5	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.	W_01 W_04 U_02 U_03 K_02
6	Rodzaje biopaliw. Instalacje do produkcji biopaliw ciekłych w Polsce i na świecie. Koszty produkcji biopaliw. Charakterystyka metod wstępnej obróbki biomasy. Piroliza. Urządzenia stosowane do wstępnej obróbki biomasy. Urządzenia do spalania w małej i dużej skali. Współspalanie biomasy. Poziomy emisji spalin.	W_01 W_03
7-8	Prawo energetyczne. Świadectwa pochodzenia biomasy, zakup energii elektrycznej i ciepła wytworzonych podczas przeróbki biomasy. Kalkulacja efektu ekologicznego związanego z zastąpieniem paliw konwencjonalnych biomasa.	W_01 W_04 W_05 U_03 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu



3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	BHP w laboratorium. Określenie wymagań pracy w laboratorium. Warunki zaliczenia. Forma sprawozdań. Źródła informacji (instrukcje laboratoryjne). Literatura do przedmiotu. Korzystanie ze sprzętu laboratoryjnego.	W_02 U_01 U_03 K_01
2-3	Charakterystyka fizyczno-chemiczna biomasy pochodzącej z różnych źródeł: wilgotność, stopień rozdrobienia – skład granulometryczny, udział substancji organicznych, charakterystyka makroskopowa.	U_01 U_03 U_02 K_01 K_02 K_03
4-5	Określenie potencjału energetycznego wybranych rodzajów biomasy :wartość opałowa, udział popiołu, straty prażenia.	W_02 U_01 K_01 K_02 K_03
6-7	Badanie popiołów z biomasy. Charakterystyka fizyczna: wilgotność, uziarnienie, gęstość nasypowa. Badania możliwości zagospodarowania popiołów z biomasy w charakterze sorbentów.	W_02 U_02 U_03 U_04 K_02 K_03
8	Opracowanie i weryfikacja wyników badań wraz z wykorzystaniem narzędzia statystycznego.	W_02 U_02 U_03 U_05 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium pisemne z wykładu
W_02	Laboratorium- wykonanie sprawozdania
W_03	Wykład- zaliczenie końcowe
W_04	Wykład -zaliczenie końcowe
W_05	Wykład -zaliczenie końcowe
U_01	Laboratorium- wykonanie sprawozdania
U_02	Laboratorium- wykonanie sprawozdania Wykład -zaliczenie końcowe
U_03	Laboratorium- wykonanie sprawozdania Wykład -zaliczenie końcowe
U_04	Laboratorium- wykonanie sprawozdania



U_05	Laboratorium- wykonanie sprawozdania, obserwacja pracy studenta na zajęciach
K_01	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych Wykład -zaliczenie końcowe
K_02	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych Wykład -zaliczenie końcowe
K_03	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych, obserwacja pracy studenta na zajęciach

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	-
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,28
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	4
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	-
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	-
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	3
15	Wykonanie sprawozdań	7
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	4
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	-
18	Przygotowanie do egzaminu	-
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,72
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,0
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	29
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,16



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2015, poz. 1618).2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 grudnia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz.U. 2015, poz. 1912).3. Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2015, poz. 151).4. Żygadło M., Gospodarka odpadami komunalnymi, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.5. Wandrasz J.W., Wandrasz A.J., Paliwa formowane : biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Wydawnictwo "Seidel-Przywecki", 2006.6. Sitnik L., Ekopaliwa silnikowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004.7. Juliszewski T., Zajac T., Biopaliwo rzepakowe, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, cop. 20078. Lewandowski M.R., Lewandowski W.M., Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, 2013.9. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, 201210. 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.pdf11. EN 14961-1 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 1: Wymagania ogólne12. EN 14961 - 2 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 2: Pelety drzewne do zastosowań nieprzemysłowych13. EN 14961 - 3 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 3: Brykiety drzewne do zastosowań nieprzemysłowych14. EN 14961 - 4 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 4: Zrębki drzewne do zastosowań nieprzemysłowych15. EN 14961 - 5 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 5: Drewno opałowe do zastosowań nieprzemysłowych.16. EN 14961 - 6 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy. Część 6: Pelety inne niż drzewne, do zastosowań nieprzemysłowych17. EN 303-5: Kotły grzewcze na paliwa stałe, obsługiwane ręcznie lub automatycznie, o nominalnej mocy cieplnej 500kW – Terminologia, wymagania, badania i znakowanie.18. EN 15316-4-7 Instalacje grzewcze w budynkach – Metody obliczania wydajności i zapotrzebowania urządzeń w energię. Część 4-7: Umieszczenie instalacji grzewczych i urządzeń do spalania biomasy.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	