



Nazwa modułu:	Energia biomasy		
Rok akademicki:	2015/2016	Kod: BEZ-1-601-s	Punkty ECTS: 5
Wydział:	Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska		
Kierunek:	Ekologiczne Źródła Energii	Specjalność:	—
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A) Semestr: 6
Strona www:	—		
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Sowizdzał Anna (ansow@agh.edu.pl)		
Osoby prowadzące:	mgr inż. Pełka Grzegorz (gpelka@geol.agh.edu.pl) dr hab. inż. Sowizdzał Anna (ansow@agh.edu.pl)		

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student ma wiedze w zakresie technologii uprawy i przetwarzania różnych rodzajów biomasy	EZ1A_W11	Egzamin
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie energetycznego wykorzystania różnych rodzajów biopaliw	EZ1A_W11	Egzamin
M_W003	Student w oparciu o postawione wymagania potrafi dobrać system energetyczny oparty na biomase	EZ1A_U11, EZ1A_U05	Projekt
M_W004	Student potrafi obliczyć uzysk energii z danej biomasy w zależności od kierunku jej wykorzystania	EZ1A_U05, EZ1A_U09	Egzamin, Kolokwium, Projekt
M_W005	Student potrafi dobrać system wykorzystania biomasy do istniejących warunków, w jak najmniejszym stopniu wpływający na środowisko	EZ1A_K07	Kolokwium, Projekt

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć
---------	--	-------------

		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student ma wiedze w zakresie technologii uprawy i przetwarzania różnych rodzajów biomasy	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie energetycznego wykorzystania różnych rodzajów biopaliw	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student w oparciu o postawione wymagania potrafi dobrać system energetyczny oparty na biomase	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Student potrafi obliczyć uzysk energii z danej biomasy w zależności od kierunku jej wykorzystania	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W005	Student potrafi dobrać system wykorzystania biomasy do istniejących warunków, w jak najmniejszym stopniu wpływający na środowisko	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Technologie zbioru/ pozyskiwania biomasy (2h)

Technologie zbioru biomasy przeznaczonej do produkcji biopaliw stałych, ciekłych i gazowych. Technologie pozyskiwania biomasy odpadowej z rolnictwa, leśnictwa, przemysłu drzewnego, papierniczego i spożywczego oraz biomasy pochodzącej z gospodarki komunalnej (pielęgnacja zieleni, składowiska odpadów, gospodarka ściekowa).

Efekt ekologiczny wykorzystania biomasy (2h)

Zagadnienia związane z obliczaniem efektu ekologicznego uzyskanego z zastąpienia paliw konwencjonalnych biopaliwami.

Podstawowe zagadnienia z zakresu energii biomasy (2 godz.)

Definicja i rodzaje biomasy. Podstawowe informacje na temat technologii uprawy, przetwarzania i wykorzystania biomasy. Pojęcie biopaliw. Aspekty prawne związane ze stosowaniem biomasy.

Technologie uprawy roślin energetycznych (2h)

Agrotechniki stosowane przy uprawie roślin energetycznych. Maszyny i urządzenia stosowane do sadzenia i uprawy roślin energetycznych. Zagadnienia związane z nawożeniem i ochroną przed szkodnikami.

Spalanie biopaliw (3h)

Kotły (małej, średniej i dużej mocy) stosowane do spalania różnych rodzajów biopaliw stałych i gazowych. Technologia i wyposażenie kotłowni na biomasę. Technologia spalania biopaliw ciekłych w silnikach pojazdów oraz ograniczenia z tym związane. Technologia oczyszczania, magazynowania i wykorzystania biogazu (układy kogeneracyjne spalające biogaz).

Technologie przetwarzania biomasy na biopaliwa (9h)

•Przetwarzanie biomasy na biopaliwa stałe

Technologie produkcji biopaliw stałych (brykiety, pelety, drewno kawałkowe, i in.). Zagadnienia związane z przygotowaniem biomasy do przetworzenia na biopaliwa stałe (suszenie, rozdrabnianie, kondycjonowanie). Zagadnienia związane z przetwarzaniem biomasy na biopaliwa stałe (brykietowanie, peletowanie) oraz ze składowanie biopaliw stałych (pakowanie, magazynowanie, itp.)

•Przetwarzanie biomasy na biopaliwa ciekłe

Technologie produkcji biopaliw ciekłych (biodiesel, bioetanol, biopaliwa II generacji). Zagadnienia związane z wyborem danego rodzaju biomasy do przetworzenia na konkretne biopaliwo. Zagadnienia związane z przetwarzaniem biomasy na bioetanol i biodiesel. Zagadnienia związane z technologią produkcji biopaliw II generacji.

•Przetwarzanie biomasy na biopaliwa gazowe

Technologie produkcji biogazu i gazu generatorowego. Sposoby produkcji biogazu z osadów ściekowych, roślin energetycznych i odpadów organicznych w biogazowniach. Zagadnienia związane z pozyskiwaniem biogazu na składowiskach odpadów. Technologie produkcji biogazu w fermentacji mokrej i suchej. Technologie produkcji gazu syntezowego z drewna, słomy, itp.

Ćwiczenia audytoryjne

Projektowanie kotłowni biomasowych

1. Zapoznanie studenta z elementami projektowania kotłowni biomasowych. Student wykonuje podstawowe przeliczenia i obliczenia związane z obliczeniem zapotrzebowania danego biopaliwa na sezon grzewczy, obliczeniem emisji uniknie tej w porównaniu z paliwami kopalnymi, itp.
2. Zapoznanie studenta z metodami określania wydajności różnych rodzajów biomasy w zależności od sposobu jej przetwarzania i wykorzystania.

Ćwiczenia laboratoryjne

Badanie parametrów biomasy

Student podczas ćwiczeń laboratoryjnych:

- zaznajomi się z zasadą działania kalorymetru oraz nauczy się odpowiednio przygotowywać próbki do badania wartości opałowej,
 - przeprowadzi badanie wartości opałowej różnych próbek biomasy, który sam rozdrobni, odpowiednio przygotowuje i umiejscowi w bombie kalorymetrycznej. Student porówna przyrosty temperatury w zależności od wilgotności i rodzaju danego surowca,
 - zaznajomi się z zasadą działania urządzenia do badania ilości wytwarzanego biogazu
 - przygotowuje próbki i będzie nadzorował i porównywał wyniki w ilości wytwarzanego biogazu z różnych substratów oraz czasów ich retencji w komorze fermentacyjnej.
- Ćwiczenia laboratoryjne będą prowadzone w zespołach dwu lub trzyosobowych. Przed przystąpieniem do ćwiczeń studenci zostaną zapoznani z instrukcją obsługi sprzętu laboratoryjnego oraz z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,4 \cdot$ ocena z egzaminu + $0,2 \cdot$ ocena z kolokwium + $0,4 \cdot$ średnia ważona z ocen ze sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Znajomość podstawowych zasad obliczeń cieplnych
- Znajomość podstaw techniki kotłowej

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. E. Głodek, 2007, Pozyskanie i energetyczne wykorzystanie biogazu rolniczego
2. W. Kordylewski, 2008, Spalanie i paliwa
3. I. Jackowska, 2009, Biomasa jako źródło energii
4. J. Frączek (red), 2010, Produkcja biomasy na cele energetyczne
5. J. Frączek (red), 2010, Przetwarzanie biomasy na cele energetyczne
6. J. Wandrasz, A. Wandrasz, 2006, Paliwa Formowane, biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych
7. T. Juliszewski, T. Zając, Biopaliwo rzepakowe
8. T. Juliszewski, Ogrzewanie biomasą
9. W. Rybak, Spalanie i współspalanie biopaliw stałych

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	23 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	7 godz
Przygotowanie do zajęć	21 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	14 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	81 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS