

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S109f
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N106f
Nazwa przedmiotu	The conversion of biomass to energy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The conversion of biomass to energy	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. Katarzyna Zarębska
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
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	Ma pogłębioną i uporządkowaną, wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu energetycznego wykorzystania biomasy.	IŚ2_W03
	W02	Ma wiedzę nt. głównych tendencji rozwojowych w inżynierii środowiska w tym technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii i systemów gospodarki odpadami.	IŚ2_W05
	W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu energetycznego wykorzystania biomasy.	IŚ2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim w zakresie energetycznego wykorzystania biomasy; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać swoje opinie.	IŚ2_U01 IŚ2_U06
	U02	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie energetycznego wykorzystania biomasy.	IŚ2_U05
	U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w zakresie energetycznego wykorzystania biomasy.	IŚ2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi podejmować samodzielne prace wykazując się umiejętnością organizacji pracy jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych.	IŚ2_K01
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w tym podnoszenia kompetencji w zakresie j. obcego; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.	IŚ2_K02
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, działa na rzecz interesu publicznego i gospodarki.	IŚ2_K05



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Legal Regulations on Biomass: National: RES Act, Environmental Protection Act, Energy Law; EU: Renewable Energy Directive (RED II), Sustainability Criteria, Emissions Trading System (ETS); Biomass for Energy Purposes - Applications and environmental impact Biological Processing Methods Sludge Treatment in Sewage Plants - Anaerobic digestion of sludge to produce biogas Biogas Production on Farms; Feedstock for AD Plants - Agricultural residues, food waste, energy crops Conditions for Processing Biomass Nutrients and Inhibitors - Essential nutrients: carbon, nitrogen, phosphorus, trace elements, Avoid inhibitors: ammonia, heavy metals, sulfides Thermal Conversion Methods: Combustion Heat and electricity; Pyrolysis; Biochar; bio-oil: syngas; Gasification; Syngas production.Theoretical and Practical Aspects: Processes: combustion, pyrolysis, gasification; Practical case studies.
projekt	Discussion of the conditions to complete the course and obtain the credit. National and EU legal regulations concerning the use of biomass. The use of biomass for energy purposes. Basic information concerning biological methods of processing of biomass: energy piles / landfill/ biogas farms. Sludge treatment in sewage treatment plant. projekt Focusing on biogas production in farms. Feedstock to AD plant. Conditions necessary for processing the biomass. AD reactors. Nutrients. Inhibitors. The methods of thermal conversion of biomass into energy. The combustion of biomass in industrial facilities. The processes taking place during thermal processing of biomass. Combustion, pyrolysis, gasification - theoretical approach and practical cases.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01				X		
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu.

**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	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					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. Żygadło M., Woźniak M. (2015), "Combustion waste characteristics, Storage and application" Scholars' Press.
2. Faria J.A., Pilar Ruiz A.M. (2015), "Solid Waste as Renewable Resource: Methodologies.
3. Klinghoffer N., Castaldi M. (2013), "Waste to Energy Conversion Technology".
4. Żygadło M. (2013), Principles of solid waste treatment and management, wyd. PŚk.
5. Burczyk B. (2011), Biomasa: surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw.
6. Głaszczka A. (2010), Biogazownie rolnicze: monografia.
7. Jackowska I. (2009), Biomasa jako źródło energii.
8. Kalina J. (2013), Analiza i optymalizacja układów technologicznych energetyki rozproszonej zintegrowanych z termicznym zgazowaniem biomasy.