

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2S-212d
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-N209d
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	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. Katarzyna Zarębska
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	1	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie fundamentalne dylematy ekonomiczne i prawne w zakresie niezbędnym do uwzględniania w swoich działaniach pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej związanych z odnawialnymi źródłami energii i inżynierią środowiska.	OZE2_W02
	W02	Ma pogłębioną szczegółową wiedzę o roli i znaczeniu środowiska przyrodniczego oraz o jego zagrożeniach.	OZE2_W07
	W03	Zna w stopniu pogłębionym główne tendencje rozwojowe nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych i specyficznych zadań inżynierskich z zakresu wykorzystania biomasy jako źródło energii.	OZE2_W08
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwania informacji z różnych źródeł, również w języku angielskim, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie.	OZE2_U01
	U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, także w języku angielskim na tematy specjalistyczne dotyczące odnawialnych źródeł energii ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	OZE2_U02
	U03	Potrafi przygotować opracowanie naukowe i prezentację w języku angielskim przedstawiającą wyniki własnych prac.	OZE2_U03
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie.	OZE2_K01
	K02	Jest gotów współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	OZE2_K03
	K03	Jest gotów określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	OZE2_K04

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	<p>Przegląd technologii konwersji energii z biomasy: - Szczegółowy przegląd różnych technologii: spalania, zgazowania, pirolizy, fermentacji beztlenowej; Porównanie wydajności, kosztów i wpływu na środowisko.</p> <p>Przepisy krajowe i UE dotyczące energii z biomasy: Analiza aktualnych przepisów i polityk;</p> <p>Wpływ tych przepisów na projekty energetyczne z biomasy.</p> <p>Biologiczne metody konwersji biomasy: Studium przypadku dotyczące zastosowania fermentacji beztlenowej do produkcji biogazu; Analiza uzysków energii i produktów ubocznych z różnych surowców.</p> <p>Surowce do konwersji biomasy: Ocena różnych surowców: pozostałości rolniczych, roślin energetycznych, odpadów komunalnych; Optymalizacja mieszanek surowców w celu uzyskania maksymalnej wydajności energetycznej.</p> <p>Procesy konwersji termicznej: dogłębne badanie spalania, pirolizy i zgazowania; Porównanie wydajności energetycznej i wydajności pomiędzy procesami.</p> <p>Przemysłowe zastosowania energii z biomasy: Studia przypadków przemysłowych elektrowni na biomasę; Analiza wyzwań operacyjnych i rozwiązań.</p> <p>Wpływ konwersji energii z biomasy na środowisko: badanie emisji i produktów odpadowych powstałych w wyniku konwersji biomasy; Porównanie wpływu biomasy i paliw kopalnych na środowisko.</p> <p>Postęp w technologiach konwersji biomasy: Badania nad najnowszymi innowacjami technologicznymi; Potencjalne przyszłe wydarzenia i ich wpływ na rynek energii.</p> <p>Ekonomiczna opłacalność projektów energetycznych z biomasy: Analiza kosztów i korzyści tworzenia elektrowni wykorzystujących biomasę; Zachęty ekonomiczne i mechanizmy wsparcia dla energetyki z biomasy.</p> <p>Produkcja biogazu z osadów ściekowych: Optymalizacja procesu w celu maksymalizacji uzysku biogazu; - Studia przypadków odnoszących sukcesy biogazowni wykorzystujących osady ściekowe.</p> <p>Analiza porównawcza termicznej i biologicznej konwersji biomasy: porównanie wydajności, kosztów i wpływu na środowisko; Przydatność każdej metody dla różnych rodzajów biomasy.</p> <p>Energia z biomasy w gospodarce o obiegu zamkniętym: Rola energii z biomasy w redukcji odpadów i odzyskiwaniu zasobów; Integracja projektów energetycznych z biomasy w modelu gospodarki o obiegu zamkniętym.</p> <p>Wykorzystanie popiołu ze spalania biomasy: Badania nad właściwościami i potencjalnymi zastosowaniami popiołu z biomasy, Względy bezpieczeństwa środowiskowego i konstrukcyjnego.</p> <p>Oczyszczanie i monitorowanie gazów spalinowych w zakładach biomasowych: Technologie kontroli emisji ze spalania biomasy; Studia przypadków udanego wdrożenia systemów oczyszczania gazów spalinowych.</p> <p>Ocena cyklu życia (LCA) energii z biomasy: kompleksowa LCA projektu energii z biomasy; Analiza wpływu na środowisko od momentu produkcji do utylizacji.</p> <p>Optymalizacja uzysku energii w konwersji biomasy: Techniki i strategie maksymalizacji produkcji energii; Studia przypadków udanych działań optymalizacyjnych.</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia 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					9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11						
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,7					0,4						
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14						
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,3					0,6						
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25						
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0						
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25						
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1											

LITERATURA

1. Żygadło M., Woźniak M., (2015), Combustion waste characteristics, Storage and application, Scholars' Press;
2. Gołos P., Kaliszewski A., (2013), Biomasa Leśna na cele energetyczne, Instytut Badawczy Leśnictwa;
3. Faria J.A., Pilar Ruiz A.M., (2015), Solid Waste as Renewable Resource: Methodologies;
4. Klinghoffer N., Castaldi M., (2013) Waste to Energy Conversion Technology;
5. Burczyk, B., (2011), Biomasa : surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw;
6. Głaszczka A., (2010) Biogazownie rolnicze : monografia;
7. Strezov V., Anavar H., (2019) Renewable Energy Systems from Biomass, Boca Raton, CRC Press;
8. Kalina J., (2013), Analiza i optymalizacja układów technologicznych energetyki rozproszonej zintegrowanych z termicznym zgazowaniem biomasy.

