

## SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

### Dane ogólne

<b>Jednostka organizacyjna</b>	Wydział Politechniczny			
<b>Kierunek studiów</b>	Technologia Chemiczna			
<b>Nazwa zajęć / grupy zajęć</b>	Biopaliwa i przetwarzanie odpadów			
<b>Course / group of courses</b>	Biofuels technology and waste treatment			
<b>Kod zajęć / grupy zajęć</b>		<b>Kod Erasmusa</b>		
<b>Punkty ECTS</b>	1	<b>Rodzaj zajęć<sup>1</sup></b>	do wyboru	
<b>Rok studiów</b>		<b>Semestr</b>		
<b>Forma prowadzenia zajęć<sup>2</sup></b>	<b>Liczba godzin [godz.]</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaliczenia</b>
W	15	1		Zaliczenie z oceną
<b>Koordynator</b>	dr hab. inż. Łukasz Jęczmionek			
<b>Prowadzący</b>	dr hab. inż. Łukasz Jęczmionek			
<b>Język wykładowy</b>	Polski			

### Objaśnienia:

<sup>1</sup> Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

<sup>2</sup> Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

### Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu ekologii, chemii organicznej i procesów chemicznych			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	zna główne tendencje rozwojowe i nowe osiągnięcia w technologii chemicznej	TCH2_W04	Kolokwium, aktywność podczas zajęć
2	rozumie w stopniu pogłębionym fizykochemię reakcji chemicznych stosowanych w technologii chemicznej	TCH2_W05	Kolokwium, aktywność podczas zajęć
3	wyjaśnia wybrane procesy biotechnologiczne oraz etyczne uwarunkowania z nimi powiązane	TCH2_W09	Kolokwium, aktywność podczas zajęć
4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu do zasięgnięcia opinii ekspertów	TCH2_K01	Obserwacja, dyskusja, aktywność na zajęciach

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>
Techniki audiowizualne
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>
Zaliczenie kolokwium
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wymagane zaliczenie kolokwium
<b>Treści programowe (skrótowy opis)</b>
Technologie produkcji bio-komponentów paliw silnikowych oraz bio-płynów. Technologie przetwarzania odpadów. Aspekty prawne oraz polityka sektorowa UE w zakresie wytwarzania i stosowania bio-komponentów, paliw, odpadów oraz standaryzacja tych substancji. Certyfikacja bio-paliw i bio-płynów.
Technologies for the production of bio-components for motor fuels and bio-liquids. Waste processing technologies. Law aspects and EU sectoral policy on the production and utilization of bio-components, fuels, wastes and standardization of these substances. Certification of bio-fuels and bio-liquids.
<b>Treści programowe (pełny opis)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aspekty prawne wytwarzania i stosowania biopaliw i biokomponentów. Polityka sektorowa UE oraz Polski w tym zakresie.</li> <li>2. Certyfikacja bio-paliw i bio-płynów. Polski system certyfikacji KZR INiG.</li> <li>3. Biopaliwa – podział na generacje i ich charakterystyka.</li> <li>4. Technologie wytwarzania bio-etanolu, w tym zaawansowanych generacji. Stosowanie bio-etanolu jako biokomponentu paliw. Standaryzacja paliw z udziałem bio-etanolu.</li> <li>5. Bio-metanol, bio-propanol, bio-butanol, MTBE, ETBE. Stosowanie do komponowania paliw.</li> <li>6. Estry kwasów tłuszczowych (FAME, FAEE). Wytwarzanie, standaryzacja, właściwości. Paliwa z udziałem FAME – biodiesel.</li> <li>7. Oleje roślinne i tłuszcze zwierzęce jako surowce do produkcji biopaliw. Oleje z alg.</li> <li>8. Technologie produkcji bio-węglowodorów. Proces HDO, proces zeo-HDO. Charakterystyka produktów i biopaliw z udziałem bio-węglowodorów. Standaryzacja paliw zawierających te bio-komponenty.</li> <li>9. Przetwarzanie biomasy stałej do bio-paliw zaawansowanych generacji. Procesy pirolizy i zgazowania. Proces Fischera-Tropscha. Proces BtL (Biomass to Liquid). Toryfikacja biomasy stałej. Biomasa wewnętrznie eksploatowana.</li> <li>10. Przetwarzanie odpadów komunalnych. Piroliza tworzyw polimerowych, opon samochodowych. Charakterystyka uzyskiwanych produktów i ich stosowanie do wytwarzania bio-komponentów paliw.</li> <li>11. Proces sztucznej fotosyntezy.</li> <li>12. Procesy wytwarzania bio-wodoru i jego stosowanie.</li> <li>13. Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych; spalanie i współspalanie osadów ściekowych; odzysk surowców wtórnych lub ich unieszkodliwienie poza instalacjami i urządzeniami; sposoby rozróżnienia instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych czy niebezpiecznych.</li> </ol>
<b>Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klimiuk E., Pokój T., Pawłowska M.; Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.</li> <li>2. Lewandowski W.M., Klugman-Radziemska E.; Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.</li> <li>3. Rosik-Dulewska C.; Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.</li> </ol>

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	Inżynieria chemiczna
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]

Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – laboratorium (15 h) + konsultacje z prowadzącym (2 h) + udział w zaliczeniu (2 h)	19
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć:	0
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	5
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30
<b>Liczba punktów ECTS</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (19 h)	0,70
Zajęcia o charakterze praktycznym (10 h)	0,3

**Objaśnienia:**

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć