

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022-2024/2025
(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza instrumentalna biopaliw
Kod przedmiotu *	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywnienia Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	Pierwszy stopień
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr studiów	Rok IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordynator	dr inż. Bogdan Saletnik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Marcin Bajcar dr Bogdan Saletnik dr Łukasz Peszek dr Natalia Kochman-Kędziora

* - opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr nr	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne	Liczba pkt ECTS
7				30					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

x zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik uczenia się na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza podstawowa z zakresu inżynierii chemicznej, fizyki, chemii organicznej i nieorganicznej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z istotą reakcji fizykochemicznych zachodzących podczas analiz komponentów bioenergetycznych.
C2	Przedstawienie użyteczności technik instrumentalnych w analizie biopaliw.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	zna i rozumie zasady technik oraz aparatury naukowo-badawczej stosowanych w analizie instrumentalnej niezbędnych do oceny właściwości biopaliw	K_W01
EK_02	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium badawczym	K_W12
EK_03	potrafi wykonać podstawowe analizy dotyczące oceny właściwości fizykochemicznych biopaliw z wykorzystaniem aparatury naukowo-badawczej	K_U01 K_U03
EK_04	potrafi przygotowywać próbki biopaliw celem prowadzenia analiz z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury badawczej	K_U06
EK_05	potrafi optymalizować metody badawcze stosowane w analizie instrumentalnej	K_U06
EK_06	potrafi posługiwać się różnymi typami mikroskopów i innej aparatury badawczej i z ich użyciem potrafi zaplanować i wykonać doświadczenie z problematyki OZEiGO	K_U02 K_U03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Polarymetryczna metoda pomiaru współczynnika skręcalności właściwej surowców wykorzystywanych do produkcji biopaliw
Spektrometria optyczna na przykładzie spektrometru emisyjnego indukcyjnie sprzężonego w plazmie argonowej
Wykorzystanie technik chromatografii cieczowej i gazowej w analizie instrumentalnej biopaliw ciekłych
Kalorymetryczna metoda wyznaczania ciepła spalania próbek organicznych

(np.. brykiety, pelety)
Termograwimetryczna metoda wyznaczania masy wilgoci, popiołu i substancji lotnych w próbkach stałych
Analiza pierwiastków biogennych(C,H,N) z wykorzystaniem analizatorów elementarnych
Analiza wybuchowości materiałów wykorzystywanych do produkcji biopaliw (materiały pochodzenia roślinnego) oraz paliw biowęglowych z wykorzystaniem analizatora KSEP20
Wykorzystanie technik plazmy niskotemperaturowej w niwelowaniu zagrożeń mikrobiologicznych surowców roślinnych wykorzystywanych w produkcji biopaliw
Przygotowanie homogennych próbek biopaliw stałych (biomasa roślinna) celem prowadzenia analiz z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury badawczej
Zapoznanie studentów z najważniejszymi typami mikroskopów: świetlnych, jasnego pola, ciemnego pola, polaryzacyjnych, z kontrastem interferencyjno-różnicowym, stereoskopowych, odwróconych i prostych, elektronowych mikroskopów skaningowych (SEM) oraz urządzeń peryferyjnych, tj. napylarki i mikrotomu, suszarki
Samodzielna praca oraz przygotowanie próbek i preparatów z wybranych roślin i surowców energetycznych do obserwacji w mikroskopii świetlnej i elektronowej
Wykonywanie pomiarów i analiz przy zastosowaniu mikroskopów świetlnych i SEM w oparciu o wybrane rośliny, surowce energetyczne oraz popioły powstałe ze spalania biomasy
Zapoznanie studentów z elementami budowy morfologicznej i anatomicznej organów wegetatywnych i generatywnych wybranych roślin energetycznych przy zastosowaniu różnych typów mikroskopów świetlnych i elektronowych
Samodzielne przygotowanie próbek do analiz instrumentalnych
Analiza rentgenowska (EDS) z wykorzystaniem mikroskopii SEM składu popiołów ze spalania biomasy

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np. kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_ 01	obserwacja wykonywania zadań, kolokwium	ćw
EK_ 02	obserwacja wykonywania zadań	ćw
EK_ 03	obserwacja wykonywania zadań, kolokwium	ćw
EK_ 04	obserwacja ciągła, sprawozdanie	ćw
EK_ 05	obserwacja ciągła, sprawozdanie	ćw
EK_ 06	obserwacja wykonywania zadań, kolokwium, sprawozdanie, raport z pracy własnej studenta	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Weryfikacja efektów uczenia się na podstawie pozytywnej oceny z średniej ocen z kolokwium, sprawozdania i raportu pracy własnej studenta. Ogólna punktacja kolokwium: 51-60% - dst, 61-70% - dst plus; 71-80% - db, 81-90% - db plus, >91% - bdb.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	Przygotowanie do zajęć – 75
SUMA GODZIN	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Wandrasz J., Wandrasz A.: Paliwa formowane: biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Warszawa 2006.
2. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T.: Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, PWN, Warszawa 2012.
3. Litwin J.A., Gajda M. Podstawy technik mikroskopowych, Wyd. UJ, Kraków, 2011.
4. Barbacki A. (Red.). Mikroskopia elektronowa. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007.

Literatura uzupełniająca:

1. Bajcar, M.; Saletnik, B.; Zaguła, G.; Puchalski, C. Analysis of the Effect of the Biomass Torrefaction Process on Selected Parameters of Dust Explosivity. *Molecules* 2020, 25, 3525.
<https://doi.org/10.3390/molecules25153525>
2. Saletnik, B.; Bajcar, M.; Saletnik, A.; Zaguła, G.; Puchalski, C. Effect of

the Pyrolysis Process Applied to Waste Branches Biomass from Fruit Trees on the Calorific Value of the Biochar and Dust Explosivity. *Energies* 2021, 14, 4898. <https://doi.org/10.3390/en14164898>

3. Kabata-Pendias A. red.: Problemy jakości analizy śladowej w badaniach środowiska przyrodniczego. Wyd. Edukacyjne. Warszawa 1998.
4. Namieśnik J. red.: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. PWN. 1995.
5. Szponder-Kołąkowska D.K., Trybalski K. Nowoczesne metody i urządzenia pomiarowe w badaniu właściwości surowców i odpadów mineralnych. Wyd. AGH, Kraków, 2014.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej