



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	APARATURA CHEMICZNA I BIOTECHNOLOGICZNA, PG_00054697						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Konwersji i Magazynowania Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Monika Wilamowska-Zawłocka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		10.0		45.0	100
Cel przedmiotu	Na zajęciach student poznaje klasyfikację procesów przemysłowych (mechanicznych, cieplnych i dyfuzyjnych) oraz budowę i działanie aparatów do ich realizacji. Omówione zostaną równania opisujące dynamikę płynów oraz przedstawiona będzie budowa i funkcja maszyn i aparatów t.j. pompy, rurociągi, zbiorniki, reaktory i bioreaktory, przenośniki, urządzenia do rozdrabniania, rozdzielania i mieszania, wymienniki ciepła, urządzenia do suszenia, destylacji, rektyfikacji oraz wymiany masy. Urządzenia przedstawiane na zajęciach będą omawiane pod kątem ich użyteczności w przemyśle biotechnologicznym.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W10] ma elementarną wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, technologii i inżynierii bioprocessowej oraz zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości		Student ma wiedzę o procesach przemysłowych i instalacjach technologicznych. Potrafi dobrać na podstawie obliczeń odpowiednie urządzenia do instalacji przemysłowej.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U10] potrafi zastosować wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, technologii i inżynierii bioprocessowej do zaprojektowania i wykonania typowych procesów biotechnologicznych w celu otrzymywania pożądanych produktów		Student ma wiedzę o procesach technologicznych i instalacjach przemysłowych. Na podstawie obliczeń i założeń potrafi dobrać odpowiednie urządzenie i materiał konstrukcyjny do różnych substancji chemicznych.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_U09] umie posługiwać się podstawowymi metodami chromatograficznymi i spektroskopowymi oraz ważniejszymi metodami rozdzielania stosowanymi w biotechnologii		Student ma wiedzę o urządzeniach służących rozdzielaniu układów ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, gaz ciało stałe stosowanych w przemyśle chemicznym i biotechnologicznym.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
Treści przedmiotu	Treść zajęć obejmuje przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu budowy, zasady działania i eksploatacji typowych maszyn i aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym i biotechnologicznym. Wykład obejmuje także ilustrowane rysunkami omówienie związków między teorią działania urządzeń, maszyn i aparatów i ich budową. Celem przedmiotu jest dostarczenie wystarczającej ilości materiału teoretycznego, aby zapewnić studentowi zadowalające zrozumienie omawianych tematów.						

Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania wstępne: znajomość podstaw Matematyki, Fizyki, Chemii, Rysunku Technicznego, Maszynoznawstwa, Użytkowania komputera.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia pisemne, zadanie projektowe, pisemne zaliczenie wykładu	60.0%	40.0%
	Pisemne zaliczenie wykładu	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Błasiński H., Młodziński B., - Aparatura przemysłu chemicznego, WNT 1983,  2. Pikoń J., - Aparatura chemiczna, PWN 1978,  3. J. Warych, Aparatura Chemiczna i Procesowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996  4. Bieszk H., Urządzenia do realizacji procesów mechanicznych w technologii chemicznej, Wyd. PG. 2001,  5. Bieszk H., Urządzenia do realizacji procesów cieplnych w technologii chemicznej, Wyd. PG. 2010,  6. Pawłowski K.F., Romankow P.G., Noskow A.A. - Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT 1981.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Goździcki M., Świątkiewicz H., Przenośniki. WNT, Warszawa 1979,  2. Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT, Warszawa 1992,  3. Leszczyński S.: Filtracja w przemyśle chemicznym. WNT, Warszawa 1972,  4. Stępniewski M.: Pompy. WNT, Warszawa 1985,  5. Viesturs U.E., Szmita I.A., Żilewicz A.W., - Biotechnologia, WNT 1992.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/  
przykładowe pytania/  
realizowane zadania

Zagadnienia omawiane na przedmiocie:

- Dynamika płynów - równania opisujące dynamikę płynów, opory przepływu w rurociągach.
- Rurociągi i armatura pomocnicza do procesów chemicznych
- Pompy - pompy standardowe i specjalne, ich budowa i zastosowanie, uszczelnienia pomp
- Sprężarki i wentylatory
- Transport materiałów sypkich - przenośniki
- Zbiorniki magazynowe - materiały i elementy konstrukcyjne zbiorników w zależności od rodzaju substancji przechowywanej
- Procesy mieszania w przemyśle chemicznym, budowa mieszalników, rodzaje mieszadeł, efektywność mieszania i sposoby eliminowania wirów
- Reaktory i bioreaktory
- Procesy rozdrabniania - budowa urządzeń oraz energochłonność procesów w zależności od wymaganego stopnia rozdrobnienia
- Rozdzielanie układów niejednorodnych
- Wymiana ciepła - współczynniki wnikania, przewodzenia i przenikania ciepła, wymienniki ciepła, aparaty wyparne, krystalizatory, suszarki.
- Wymiana masy - kolumny adsorpcyjne i absorpcyjne
- Destylacja i rektyfikacja

Przykładowe pytania:

Wymień i opisz różnice między pompami wyporowymi i wirowymi.

Po co łączy się pompy w układ szeregowy/równoległy?

W jaki sposób można regulować wydajność pompy wirowej/tłokowej?

Jakie pompy nadają się do przesyłania cieczy i zawiesin o delikatnej strukturze (bez niszczenia struktury cieczy)?

Wymień metody czyszczenia rurociągów.

Jak ograniczać/eliminować ruch okrężny w mieszalnikach?

Wymień rodzaje bioreaktorów.

Podaj urządzenie/urządzenia najlepiej nadające się do rozdzielania układu trójfazowego ciecz-ciecz-ciało

	<p>stałe.</p> <p>Po co łączy się wymienniki ciepła w układ szeregowy/równoległy?</p> <p>Po co łączy się aparaty wyparne w baterie?</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy