



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	APARATURA CHEMICZNA I BIOTECHNOLOGICZNA, PG_00054694						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	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		dr hab. inż. Monika Wilamowska-Zawłocka				
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		
	[K7_U10] potrafi wykorzystać wiedzę o możliwościach, celach i ograniczeniach biotechnologii do rozwoju, projektowania i otrzymywania produktów i procesów biotechnologicznych w zakresie swojej specjalności		Student ma wiedzę o procesach biotechnologicznych i instalacjach przemysłowych stosowanych w przemyśle biotechnologicznym.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K7_W10] ma wiedzę z zakresu technologii i inżynierii bioprosesowej oraz wiedzę z zakresu projektowania inżynierskiego obiektów i procesów technicznych z uwzględnieniem grafiki inżynierskiej z zastosowaniem komputerowego wspomaganie i baz danych		Zna budowę i działanie podstawowych urządzeń stosowanych technologii chemicznej i biotechnologicznej. Potrafi dobrać na podstawie obliczeń odpowiednie urządzenia do instalacji przemysłowej. Student korzysta z norm oraz katalogów aparatury udostępnianych przez producentów przy projektowaniu instalacji.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
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	Znajomość zagadnień z maszynoznawstwa chemicznego, podstawy matematyki, podstawy chemii fizycznej, znajomość wybranych wielkości fizycznych						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	Wykłady		60.0%		60.0%		
	Projekty		60.0%		40.0%		

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Błasiński H., Młodziński B., - Aparatura przemysłu chemicznego, WNT 1983,</p> <p>2. Pikoń J., - Aparatura chemiczna, PWN 1978,</p> <p>3. J. Warych, Aparatura Chemiczna i Procesowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996</p> <p>4. Bieszk H., Urządzenia do realizacji procesów mechanicznych w technologii chemicznej, Wyd. PG. 2001,</p> <p>5. Bieszk H., Urządzenia do realizacji procesów cieplnych w technologii chemicznej, Wyd. PG. 2010,</p> <p>6. Pawłow K.F., Romankow P.G., Noskow A.A. - Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT 1981.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Viesturs U.E., Szmitė I.A., Žilewicz A.W., - Biotechnologia, WNT 1992.</p> <p>2. Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT, Warszawa 1992,</p> <p>3. Leszczyński S.: Filtracja w przemyśle chemicznym. WNT, Warszawa 1972,</p> <p>4. Stępniewski M.: Pompy. WNT, Warszawa 1985,</p> <p>5. Goździecki M., Świątkiewicz H., Przenośniki. WNT, Warszawa 1979</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:  Aparatura Chemiczna - 2023 - Moodle ID: 26457  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26457">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26457</a></p>

Przykładowe zagadnienia/  
przykładowe pytania/  
realizowane zadania

- 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 wporowymi 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 stałe.

Po co łączy się wymienniki ciepła w układ szeregowy/równoległy?

	Po co łączy się aparaty wyparne w baterie?
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy