



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie Rafineryjno-Petrochemiczne, PG_00048864						
Kierunek studiów	Inżynieria i technologie nośników energii						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym - profil praktyczny		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Anna Skwierawska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Anna Skwierawska dr hab. inż. Andrzej Nowak dr inż. Radosław Pomećko					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	15.0	15.0	90
	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	90	10.0		50.0		150
Cel przedmiotu	Student poznaje praktyczne aspekty wytwarzania produktów naftowych. Student potrafi łączyć wiedzę teoretyczną z procesami przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K7_W01] zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w aparatach do procesów technologicznych oraz urządzeniach pomocniczych, zna i rozumie w pogłębionym stopniu - wybrane procesy i operacje jednostkowe oraz dotyczące ich metody i teorie opisujące złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu chemii, matematyki, fizyki, inżynierii i technologii chemicznej tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej wytwarzania i przeróbki nośników energii, zna i rozumie główne trendy rozwojowe w tym zakresie</p>	<p>Ma wiedzę w zakresie technologii realizowanych w rafineriach i przemyśle petrochemicznym.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K7_U08] potrafi zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - złożony proces technologiczny, związany z inżynierią i technologiami nośników energii, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia.</p>	<p>Student potrafi zaprojektować instalację technologiczną dla wybranych operacji jednostkowej lub części procesu realizowanych w rafinerii uwzględniając zasady technologiczne oraz względy środowiskowe.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K7_U07] potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia).</p>	<p>Student w oparciu o dane literaturowe i treści wykładowe jest w stanie zaproponować udoskonalenia operacji jednostkowej lub procesu umożliwiające lepsze wykorzystanie surowców i ograniczenie wytwarzania odpadów.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K7_W02] zna i rozumie podstawowe procesy i zjawiska zachodzące w aparaturze przemysłowej, zna i rozumie w pogłębionym stopniu - wybrane procesy i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie opisujące złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu chemii, fizyki, inżynierii i technologii chemicznej tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej wytwarzania, konwersji i modyfikacji właściwości użytkowych oraz eksploatacji i przesyłu energii i jej nośników, zna i rozumie główne trendy rozwojowe w tym obszarze tematycznym</p>	<p>Student potrafi w sposób najbardziej racjonalny wykorzystać poszczególne surowce przemysłu petrochemicznego.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W09] zna i rozumie podstawowe procesy katalityczne wykorzystywane na skalę przemysłową, zna i rozumie w pogłębionym stopniu - wybrane procesy katalitycznej przeróbki nośników energii, z uwzględnieniem aparatury, katalizatorów, głównych reakcji chemicznych i warunków procesowych oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu chemii, fizyki, matematyki oraz inżynierii i technologii chemicznej, tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w obszarze katalizy reakcji chemicznych	Ma wiedzę dotyczącą katalitycznych procesów przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego. Umie scharakteryzować sposoby wytwarzania katalizatorów wielofunkcyjnych. Potrafi wyjaśnić mechanizm działania wybranych katalizatorów, a także opisać metodyki aktywacji świeżych oraz regeneracji zużytych katalizatorów. Ma wiedzę dotyczącą budowy aparatów ze złożem katalitycznym, a w szczególności: sposoby napełniania/usuwania katalizatora, zagadnienia cieplne, dystrybucję surowców, wydzielenie produktów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	Podstawowe aspekty bezpieczeństwa pracy w zakładzie przetwarzającym surowce węglowodorowe. Surowce przemysłu rafineryjnego. Geochemia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Wydobywanie, przygotowanie do transportu ropy i gazu ziemnego. Magazynowanie. Katalizatory przemysłu rafineryjnego. Hydorafinacja, izomeryzacja benzyn. Reforming katalityczny. Hydrokraking i krawing katalityczny. Produkcja wodoru. Konwersja węglowodorów lekkich. Produkcja baz olejowych, smarów, płynów hydraulicznych i asfaltów. Krawing parowy. Produkcja polietylenu i polipropylenu. Wydzielanie i zastosowanie związków aromatycznych. Procesy termicznej konwersji ciężkich frakcji. Proces opóźnionego koksowania i Visbreaking. Oczyszczanie ścieków, gazów odlotowych i zagospodarowanie odpadów stałych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowe wiadomości z zakresu operacji jednostkowych: destylacja, ekstrakcja, krystalizacja oraz procesów: uwodornienia, odwodornienia, aromatyzacji, izomeryzacji, alkilowania i hydorafinacji. Aparatura przemysłu chemicznego.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	projekt (15 godz.); prezentacja multimedialna i/lub opracowanie pisemne.	0.0%	15.0%
	seminarium (15 godz.), prezentacja multimedialna, raportt	0.0%	15.0%
	Egzamin pisemny (2 godz.)	60.0%	55.0%
	laboratorium (30 godz); kartkówki i sprawozdania	0.0%	15.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>Edward Grzywa i Jacek Molenda „Technologia podstawowych syntez organicznych” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 i wydania późniejsze</li> <li>Praca zbiorowa pod redakcją Ludwika Synoradzkiego i Jerzego Wisiańskiego „Projektowanie procesów technologicznych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006</li> <li>Praca zbiorowa pod redakcją Jana Surygały „Vademecum rafinera” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006</li> <li>Maria Ziółek, Izabela Nowak „Kataliza heterogeniczna - wybrane zagadnienia do ćwiczeń laboratoryjnych” Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań</li> <li>Wykłady prowadzone przez pracowników Grupy LOTOS.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>Romuald Bogoczek i Elżbieta Kociołek-Balawejder „Technologia chemiczna organiczna” Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992</li> <li>Materiały kongresowe i konferencyjne.</li> <li>Patenty</li> <li>Czasopisma poświęcone nośnikom energii (ropa i gaz ziemny).</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Technologie Rafineryjno-Petrochemiczne - 2023 - Moodle ID: 29408 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29408">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29408</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>Porównaj technologie produkcji wodoru. Wskaż wady i zalety poznanych procesów (reforming parowy metanu i węglowodorów lekkich; zgazowanie węgla i pozostałości z przeróbki ropy naftowej; elektroliza wody i wodnych roztworów wodorotlenków)</li> <li>Metody poszukiwania i wydobywania węglowodorów. Rodzaj skał zbiornikowych, różnice między złożem konwencjonalnym i niekonwencjonalnym. Metody poszukiwania złóż ropy, szacowanie potencjalnych zasobów. Realizacja wierceń oraz sposoby prowadzenia eksploatacji złoża.</li> <li>Zasady funkcjonowania rafinerii. Media energetyczne i pomocnicze (energia elektryczna, systemy wody i pary, powietrze i azot, gaz opałowy i olej opałowy).</li> <li>Krawing termiczny, katalityczny i hydrokraking. Surowce, przebieg procesu, produkty.</li> <li>Produkcja benzyn i oleju napędowego.</li> </ol>		

