Nazwa pola		Komentarz
Nazwa przedmiotu		Technologia chemiczna
Jednostka prowadząca		Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej
Jednostka, dla której przedmiot jest oferowany		
Kod przedmiotu		<nadawany przez administrację według wzoru ustalonego dla UW, pole wypełnia pełnomocnik ds. wdrażania USOS/koordynator ds. USOS> (do 20 znaków)
Kod ERASMUS		**13300**
Przyporządkowanie do grupy przedmiotów		Należy zdefiniować, do jakiej grupy przedmiotów przedmiot należy (np. *minimum programowe dla kierunku x*; *przedmiot do wolnego wyboru dla wszystkich kierunków*; *przedmioty ogólnouniwersyteckie humanistyczne*; *przedmioty obowiązkowe dla I roku studiów I stopnia na kierunku x* itp.) według informacji podanych w polu *Rodzaj przedmiotu*. <pole wypełnia pełnomocnik ds. wdrażania USOS/koordynator ds. USOS>
Cykl dydaktyczny, w którym przedmiot jest realizowany		Semestr zimowy, III rok licencjatu
Skrócony opis przedmiotu		Wykład ma za zadanie zaznajomić ze specyfiką skali przemysłowej chemicznych procesów technologicznych, wprowadza elementy inżynierii chemicznej a także zaznajamia z bazą surowcową, przebiegiem chemicznych procesów technologicznych oraz zagadnieniami ochrony środowiska współczesnego przemysłu chemicznego.
Forma(y)/**typ**(y) **zajęć**		Wykład – 30 godzin, 2 godziny tygodniowo; konsultacje 2 godziny tygodniowo
Pełny opis przedmiotu		Wykład wprowadza studenta chemii uniwersyteckiej w zagadnienia technologii chemicznej w powiązaniu z podstawowymi wiadomościami z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska. Wykład ma za zadanie zaznajomić z chemicznym procesem technologicznym w aspekcie operacji i procesów jednostkowych, zmiany skali, koncepcji chemicznej i technologicznej oraz ogólnych zasad prowadzenia chemicznych procesów technologicznych realizowanych w sposób okresowy lub ciągły. Wprowadza pojęcia mierników technicznej efektywności procesu technologicznego oraz zasady bilansowania. Zawiera elementy inżynierii procesowej takie jak ruch ciepła, przemysłowe wymienniki ciepła i ich charakterystyka, sposoby ogrzewania w przemyśle, ruch masy, operacje jednostkowe związane z ruchem masy i ciepła, model kolumny idealnej, teoretyczne stopnie kontaktowania faz. Zagadnienia inżynierii chemicznej omawiane są na przykładach operacji jednostkowych takich jak: rektyfikacja, ekstrakcja, absorpcja, adsorpcja (adsorbenty i biosorbenty), filtracja, ultrafiltracja, osmoza, perwaporacja. Wykład wprowadza podstawową wiedzę dotyczącą reaktorów chemicznych, ich technologiczną klasyfikację, teoretyczne modele reaktorów wraz z opisem ich pracy. Omawiane są zagadnienia katalizy heterogenicznej, homogenicznej i enzymatycznej w chemii przemysłowej, surowce pierwotne i wtórne dla przemysłu chemicznego oraz ich przerób w podstawowych gałęziach przemysłu chemicznego w tym: technologie organiczne (instalacja DRW, procesy: Claussa, Olefelx, Cyclar, instalacja do stabilizowania benzyn, najważniejsze syntezy z etylenu, propylenu, frakcji C_4 i BTK) oraz technologie nieorganiczne (instalacja do produkcji kwasu siarkowego, azotowego, amoniaku, sody, nawozów sztucznych). Prezentowane są przykłady nano-technologii. Wykład przekazuje także informacje dotyczące wpływu przemysłu chemicznego na środowisko naturalne z uwzględnieniem zagadnień: odpadów niebezpiecznych i ich minimalizacji, oraz wprowadza elementy ekoprojektowania i pojęcie materiałów biodegradowalnych wraz z przykładami. Przewidywany nakład pracy studenta: Wysłuchanie wykładu – 30 godzin. Samodzielne przygotowanie się studenta do egzaminu 30 x 2godziny = 60 godzin. Razem 90 godzin.
Wymagania wstępne	Wymagania formalne	Zaliczone obowiązkowe wykłady z chemii ogólnej, fizycznej i organicznej.
	Założenia wstępne	Przynajmniej dostateczna wiedza nabyta z wysłuchanych wcześniej wykładów z chemii ogólnej, fizycznej i organicznej.
Efekty uczenia się		Po ukończeniu przedmiotu (wykładu, ćwiczeń) student: - opisuje kolejne etapy projektowania chemicznego procesu technologicznego - zna kryteria rozróżniające ciągłe i okresowe chemiczne procesy technologiczne - tworzy bilanse cieplne i materiałowe wybranych obszarów

	bilansowania instalacji technologicznych - rysuje wykres Sankey'a - optymalizuje warunki pracy reaktora chemicznego - zna mechanizmy ruchu ciepła i masy - rozróżnia operacje i procesy jednostkowe - potrafi porównać mechanizmy działania katalizatorów stosowanych w chemicznych procesach technologicznych - zna typowe układy katalityczne stosowane w przemyśle chemicznym - wyjaśnia wpływ podstawowych parametrów na obszar kinetyczny i dyfuzyjny procesu heterofazowego - zna najważniejsze technologie organicznego i nieorganicznego przemysłu chemicznego - rozróżnia polimery i związki niskocząsteczkowe - zna zasadę działania typowych instalacji przemysłu chemicznego organicznego i nieorganicznego - rozpoznaje surowce pierwotne i wtórne przemysłu chemicznego - rozpoznaje odpady niebezpieczne - rozróżnia typowe chemiczne procesy technologiczne i nano-technologie - analizuje wpływ przemysłu chemicznego na środowisko naturalne - wyjaśnia zagadnienie ekoprojektowania
Punkty ECTS	3 ECTS
Metody i kryteria oceniania	**Nieobowiązkowy śródsemestralny pisemny test kontrolny. Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym składającym się testu i pytań otwartych.**
Sposób zaliczenia	Egzamin
Rodzaj przedmiotu	- przedmiot podstawowy – realizowany na poziomie licencjatu na III roku studiów; – realizowany w formie studiów stacjonarnych
Sposób realizacji przedmiotu	wykład, konsultacje
Język wykładowy	polski
Literatura	1. E. Bortel, H.Koneczny „Zarys technologii chemicznej". 2. J. Kępiński „Technologia chemiczna nieorganiczna". 3. J. Ciborowski „Podstawy inżynierii chemicznej". 4. M.Taniewski „Przemysłowa synteza organiczna. Kierunki rozwoju." 5. J.F.Rabek „Współczesna wiedza o polimerach" 6.G.C. Bond „Kataliza heterogeniczna. Podstawy i zastosowania". 7.B. Grzybowska-Świergosz „Elementy katalizy heterogenicznej". 8.E. Grzywa, J. Molenda „Technologia podstawowych syntez organicznych". Tom 1 i 2. 9.A. Johansson „Czysta technologia. Środowisko, technika, przyszłość.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	Hanna Wilczura-Wachnik
Prowadzący zajęcia	Hanna Wilczura-Wachnik
Uwagi	Brak

B. Informacje szczegółowe (wypełnia prowadzący zajęcia, z wyjątkiem pól: *Limit miejsc w grupie, Terminy odbywania zajęć*, *Miejsce odbywania zajęć* – pola te prowadzący zajęcia wypełnia w porozumieniu z administracją).

Nazwa pola	Komentarz
Imię i nazwisko wykładowcy (prowadzącego zajęcia/grupę zajęciową)	**Hanna Wilczura-Wachnik**
Stopień/tytuł naukowy	**dr**
Forma dydaktyczna zajęć	– wykład, konsultacje
Efekty uczenia się zdefiniowane dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu	Po ukończeniu przedmiotu (wykładu, ćwiczeń) student: - opisuje kolejne etapy projektowania chemicznego procesu technologicznego - zna kryteria rozróżniające ciągłe i okresowe chemiczne procesy technologiczne - wyjaśnia zasady technologiczne - tworzy bilanse cieplne i materiałowe wybranych obszarów bilansowania instalacji technologicznych - rysuje wykres Sankey'a - rozróżnia i opisuje typy reaktorów - optymalizuje warunki pracy reaktora chemicznego - zna mechanizmy ruchu ciepła i masy - rozróżnia typy wymienników ciepła - rozróżnia i opisuje operacje i procesy jednostkowe - potrafi porównać mechanizmy działania katalizatorów stosowanych chemicznych procesach technologicznych - zna typowe układy katalityczne stosowane w przemyśle chemicznym - wyjaśnia wpływ podstawowych parametrów na obszar kinetyczny i dyfuzyjny procesu heterofazowego - zna najważniejsze technologie organicznego i nieorganicznego przemysłu chemicznego - rozróżnia polimery i związki niskocząsteczkowe - zna zasadę działania typowych instalacji przemysłu chemicznego organicznego i nieorganicznego - rozpoznaje surowce pierwotne i wtórne przemysłu chemicznego - rozpoznaje odpady niebezpieczne - analizuje wpływ przemysłu chemicznego na środowisko naturalne - wyjaśnia zagadnienie ekoprojektowania
Metody i kryteria oceniania dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu*	W połowie semestru słuchacze mają możliwość zdania kolokwium połówkowego. Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym składającym się testu i pytań otwartych.
Sposób zaliczenia dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu	Nieobowiązkowy śródsemestralny pisemny test kontrolny. Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym składającym się testu i pytań otwartych.
Zakres tematów	1. Wiadomości wstępne. Struktura przedmiotu i jego powiązanie z innymi naukami. Definicja procesu technologicznego. Operacje i procesy jednostkowe. Projektowanie chemicznego procesu technologicznego: koncepcja chemiczna, koncepcja technologiczna, powiększanie skali. Mierniki efektywności procesu technologicznego. Zasady technologiczne. Bilanse: podstawowe pojęcia, zasady bilansowania, wykres Sankey'a. 2. Elementy inżynierii procesowej. I. Mechanizmy ruchu ciepła: przewodzenie, konwekcja naturalna i wymuszona, przenikanie, promieniowanie. Elementy analizy wymiarowej, liczby kryterialne. Przemysłowe wymienniki ciepła i ich charakterystyka. Czynniki grzewcze. Sposoby ogrzewania w przemyśle. II. Ruch masy. Model kolumny idealnej. Teoretyczne stopnie kontaktowania. Jednostki przenikania masy. Operacje jednostkowe związane z ruchem masy i ciepła: rektyfikacja, ekstrakcja, absorpcja, adsorpcja (adsorbenty i biosorbenty), filtracja, ultrafiltracja, osmoza, perwaporacja. 3. Przemysłowe reaktory chemiczne. Klasyfikacja technologiczna reaktorów. Modele reaktorów pracujące w sposób okresowy i ciągły. Równania projektowe reaktorów. 4. Sterowanie chemicznym procesem technologicznym. Obszar dyfuzyjny i kinetyczny procesu heterofazowego. 5. Kataliza w chemii przemysłowej. Podział katalizatorów i ich charakterystyka. Kataliza heterogeniczna, homogeniczna i enzymatyczna. Definicja kontaktu i fazy fluidalnej.

	6. Definicja polimeru. Podział polimerów i ich charakterystyka. Reakcje polimeryzacji: mechanizmy i metody otrzymywania typowych syntetycznych polimerów organicznych. 7. Surowce pierwotne i wtórne przemysłu chemicznego. Podstawowe kierunki przerobu surowców organicznych. Przeróbka ropy naftowej. Kraking katalityczny, piroliza, reforming, hydrorafinacja, koksowanie. Instalacje: DRW, Claussa, Oleflex, Cyclar, stabilizacji benzyn. Podstawowe syntezy z etylenu, propylenu, frakcji C_4 i BTK. Technologie nieorganiczne: instalacje do produkcji kwasu siarkowego, azotowego, amoniaku, sody, nawozów sztucznych. Wpływ przemysłu chemicznego na środowisko naturalne. Odpady niebezpieczne. Utylizacja i neutralizacja odpadów. Minimalizacja odpadów niebezpiecznych. Ekoprojektowanie. Materiały biodegradowalne. Nowe materiały: przykłady nano-technologii.
Metody dydaktyczne	Wykład, konsultacje indywidualne
Literatura	Pole to należy wypełnić, jeżeli literatura dla opisywanej tu formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu jest inna niż przedstawiona w polu *Literatura* w części A niniejszego załącznika. (do 65 tys. znaków)
Limit miejsc w grupie	<**pole wypełnia prowadzący zajęcia w porozumieniu z administracją**>
Terminy odbywania zajęć	Raz w tygodniu, wtorek godz. 8.15 – 9.45
Miejsce odbywania zajęć	Wydział Chemii ul. Pasteura 1, sala 141

*Przykładowe metody oceniania:

	Metody oceny pracy studenta	Liczba punktów/udział w ocenie końcowej
	ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć i aktywność)	nie
	śródsemestralne pisemne testy kontrolne	nieobowiązkowe (ew. 50%)
	śródsemestralne ustne kolokwia	nie
	końcowe zaliczenie pisemne	nie
	końcowe zaliczenie ustne	nie
	egzamin pisemny	100%
	egzamin ustny	nie
	kontrola obecności	nie
	praca semestralna/roczna	nie
	projekt	nie
	portfolio	nie
	inne	nie