

WYDZIAŁ Chemiczny					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w j. polskim      Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne					
Nazwa przedmiotu w j. angielskim      Chemical pollution of the environment and chemical rescue work					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):      Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):      Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji					
Poziom i forma studiów:      II stopień, niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu:      obowiązkowy					
Kod przedmiotu      CHC028001					
Grupa kursów      NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		9	9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3		0,3	0,3	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1.      Znajomość chemii ogólnej					
2.      Znajomość chemii fizycznej					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Poznanie źródeł skażeń chemicznych i substancji skażających					
C2 Poznanie mechanizmów rozprzestrzeniania i przemian zanieczyszczeń					
C3 Nauczenie studentów oceny zagrożenia i podjęcia odpowiednich działań ratunkowych w warunkach skażeń chemicznych i awarii przemysłowych					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEK_W01 – potrafi zidentyfikować i sklasyfikować źródła skażeń chemicznych i substancji skażających,					
PEK_W02 – potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie,					
PEK_W03 – zna przemiany jakim podlegają zanieczyszczenia w różnych ośrodkach,					
PEK_W04 – zna procedury oceny ryzyka i postępowania w przypadku skażenia i ratownictwa chemicznego.					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					

<p>PEK_U01 – umie wykonać obliczenia wielkości emisji i szybkości migracji zanieczyszczeń w różnych ośrodkach,</p> <p>PEK_U02 – potrafi wykonać obliczenia wpływu przemian zanieczyszczeń na ich stężenia w obszarze skażenia,</p> <p>PEK_U03 – potrafi oszacować podział zanieczyszczeń między komponenty środowiska,</p> <p>PEK_U04 – umie określić poziom skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych,</p> <p>PEK_U05 – umie stosować podstawowe zasady eliminacji zagrożenia wywołanego awarią chemiczną</p>		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicje i pojęcia podstawowe. Klasyfikacja skażeń i substancje skażające. Ogólny model chemicznych skażeń środowiska – źródła emisji, procesy transportu i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń, receptory. Źródła zanieczyszczeń – jakościowa i ilościowa charakterystyka emisji. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Bilans masy i objętość kontrolna, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyspersja. Przemiany i reakcje zanieczyszczeń podczas rozprzestrzeniania. Chemiczne skażenia atmosfery. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery – główne zanieczyszczenia atmosfery: gazy, pyły, dymy, mgły. Antropogeniczne i naturalne źródła zanieczyszczeń	3
Wy2	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze. Źródła punktowe zanieczyszczeń – model Pasquilla - Gifforda, wysokość geometryczna i pozorna emitera, wysokość wyniesienia smugi. Szacowanie stężenia zanieczyszczeń w kierunku wiatru: współczynniki poziomej i pionowej dyfuzji atmosferycznej. Skażenia powietrza wewnątrz pomieszczeń – krotność wymiany powietrza, najczęściej występujące zanieczyszczenia, bilans masowy zanieczyszczeń. Przenikanie zanieczyszczeń z powietrza do innych ośrodków – opadanie grawitacyjne, absorpcja w wodach powierzchniowych, model warstw granicznych. Osiadanie mokre w stanie równowagi, model kinetyczny	3
Wy3	Skażenia wód powierzchniowych. Rodzaje zanieczyszczeń. Transport i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyfuzja molekularna, stratyfikacja termiczna i stężeniowa. Przemiany zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. Przemiany biochemiczne anaerobowe i aerobowe – modele enzymatyczne Michaelisa-Mentena i kinetyczny Monoda. Reakcje chemiczne – hydroliza i stałe szybkości hydrolizy halogenków i estrów.	3
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wyznaczanie współczynników aktywności jonów w roztworach na podstawie empirycznych tablic logarytm aktywności – wielkość ładunku – siła jonowa oraz z równania Debye’a–Hückela i równania empirycznego Daviesa. Wyznaczanie szybkości degradacji związków organicznych na podstawie bilansu masy w kontrolowanej objętości oraz na podstawie pomiarów stężeń związków skażających.	3
La3	Szacowanie strat lotnych związków organicznych w dużych zbiornikach i cysternach w wyniku dyfuzji i transportu adwekcyjnego. Wyznaczanie szybkości degradacji różnych substancji i związków organicznych, przebiegających według mechanizmu reakcji I rzędu	3
La3	Wyznaczanie krotności wymiany powietrza oraz stężenia substancji skażających wewnątrz budynków. Szacowanie szybkości usuwania	3

	SO <sub>2</sub> z powietrza na podstawie empirycznego modelu kinetycznego. Wyznaczanie szybkości hydrolizy węglowodorów chlorowcopochodnych oraz estrów w wodzie.	
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Skażenie środowiska w przypadku awarii przemysłowych	3
Pr2	Ratownictwo chemiczne	3
Pr3	Substancje niebezpieczne – symulacja skażeń chemicznych Planowanie procedur postępowania w przypadkach skażenia czynnikami chemicznymi o zróżnicowanym działaniu na środowisko naturalne i zdrowie ludzkie	3
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład problemowy, prezentacja multimedialna N2. Wykonanie obliczeń z wykorzystaniem programów komputerowych N3. Przygotowanie sprawozdania N4 Projektowanie przy pomocy oprogramowania N5 Prezentacja projektu		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W04	kolokwium końcowe
P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U03	kolokwium końcowe
P (projekt)	PEK_U03 – PEK_U05	ocena części obliczeniowej i przygotowania projektu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Zieliński, Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wyd. P. Wr., Wrocław 2007</li> <li>2. L.W. Canter, Environmental Impact Assessment, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., 1996</li> <li>3. H.F. Hemond, E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, San Diego 1994</li> <li>4. R. Johnson, S. Rudy, S. Unwin, Essential Practices for Managing Chemical Reactivity Hazards, American Institute of Chemical Engineers, New York 2003</li> </ol>		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> <p>[1] R. King, R. Hist, G. Evans, King's Safety in the Process Industries, Arnold, New York 1998</p>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdimierz.tylus@pwr.edu.pl		