

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analiza materiałów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Materials analysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			120		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			1,68		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw chemii ogólnej 2. Znajomość elementarnej matematyki 3. Znajomość definicji i zależności między podstawowymi parametrami tekstury porowatej (powierzchnia właściwa, objętość porów) i elektrycznymi (napięcie, natężenie prądu, opór itp.) 4. Znajomość chemii układów dyspersyjnych 5. Podstawy chemii organicznej, nieorganicznej i fizycznej na poziomie studiów I stopnia. 6. Podstawowe umiejętności pracy w laboratorium: posługiwanie się aparaturą laboratoryjną, użycie szkła miarowego, sporządzanie roztworów o zadanym stężeniu 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zdobycie wiedzy o podstawowych metodach otrzymywania produktów kosmetycznych					
C2 Zdobycie wiedzy o podstawowych metodach polimeryzacji					
C3 Zdobycie umiejętności oceny jakości surowców i produktów oraz efektywności procesu produkcyjnego polimerów oraz wybranych form kosmetycznych					
C4 Zdobycie wiedzy z zakresu analizy właściwości sorpcyjnych materiałów węglowych					
C5 Zdobycie wiedzy z zakresu przygotowania próbek do analizy spektrofotometrycznej oraz analizy uzyskanych wyników					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 - Student rozumie zagadnienia dotyczące wpływu surfaktantów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów pielęgnacyjnych

PEU_W02 - Student potrafi przeprowadzić analizy badające podstawowe właściwości kosmetyków tj. pH, lepkość, pianotwórczość, typ formułacji oraz zawartość wody i związków powierzchniowo czynnych

PEU_W03 Student zna metody otrzymywania polimerów

PEU_W04 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy właściwości i składu materiałów polimerowych

PEU_W05 Zna metody oznaczania liczby kwasowej w ciekłych produktach paliwowych

PEU_W06 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu spektroskopii absorpcyjnej

PEU_W07 Student zna podstawy oznaczenia właściwości powierzchniowych materiałów węglowych, w tym oznaczenia porowatości oraz powierzchni materiału metodą sorpcji azotu w 77K

PEU_W08 Student zna podstawy oznaczenia właściwości koksu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi obliczać stężenia surfaktantów i innych komponentów formułacji kosmetycznych

PEU_U02 - Student potrafi wytwarzać podstawowe formy kosmetyczne tj. kremy, mleczka, płyny do mycia ciała

PEU_U03 Student potrafi przeprowadzić proces syntezy polimerów prostymi metodami

PEU_U04 Student potrafi oznaczyć liczbę kwasową w produkcie ropopochodnym oraz ciekłych bioproduktach

PEU_U05 Student potrafi przygotować próbę ciekłą oraz stałą do analizy spektroskopii w podczerwieni

PEU_U06 Student potrafi wykonać podstawową analizę widma FT-IR, w tym potrafi oznaczyć jakościowo wybrane grupy węglowodorowe oraz grupy tlenowe

PEU_U07 Student potrafi oznaczyć wytrzymałość oraz reakcyjność koksu

PEU_U08 Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia właściwości powierzchniowych materiałów węglowych, w tym oznaczenie objętości porów o zadanej średnicy oraz obliczenia powierzchni materiałów na podstawie wyników analizy sorpcji azotu w 77K

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_K01 - Student ma świadomość zagrożeń związanych z pracą w laboratorium

PEU_K02 - Student rozumie potrzebę współpracy w grupie i wspólnego działania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Laboratorium wprowadzające	4
La2	Oznaczanie liczby kwasowej w surowcach i paliwach. Biopaliwa ciekłe. Liczba kwasowa i kwasowość. Metody oznaczania.	4
La3	Oznaczanie zawartości związków tlenowych z wykorzystaniem spektroskopii w podczerwieni. Analiza produktów ropopochodnych produktów ciekłych oraz produktów stałych.	4
La4	Analiza struktury porowatej węgla aktywnych metodą sorpcji N ₂ w 77K	4

La5	Oznaczanie reakcyjności i wytrzymałości mechanicznej koksu	4
La6	Analiza form kosmetycznych I – emulsje kosmetyczne Analiza emulsji kosmetycznych (kremu, mleczka lub śmietanki kosmetycznej). Oznaczenie zawartości wody w emulsjach kosmetycznych metodą destylacji azeotropowej z toluenem (według normy branżowej BN-77/6140-01/09). Określenie typu emulsji kosmetycznej metodą rozcieńczania (według norm branżowych BN-77/6140-01/05 i BN-77/6140-01/06). Oznaczanie pH emulsji kosmetycznej typu olej-woda (o/w) lub wyciągu wodnego emulsji kosmetycznej typu woda-olej (w/o) (według normy BN-74/6140-08/04 przy użyciu pH-metru i kombinowanej elektrody szklanej).	4
La7	Analiza form kosmetycznych II – płyny do mycia ciała Analiza preparatu handlowego (żelu pod prysznic, mydła w płynie, płynu do kąpieli). Określenie barwy, zapachu i postaci fizycznej. Identyfikacja klasy i typu surfaktantów za pomocą metod: z błękitem metylenowym; z błękitem tymolowym; żółcieniem metanilową i błękitem bromofenolowym; z żółcieniem metylową; z benzydynamą i metawanadanem sodu; z rodanokobaltynem amonu; z KI ₃ ; z odczynnikiem Dragendorffa; z jodkiem potasowym. Oznaczanie własności pianotwórczych (za pomocą aparatu Ross-Milesa). Oznaczanie lepkości dynamicznej (przy użyciu wiskozymetru Hoepplera). Oznaczanie pH (według normy BN-74/6140-08/04, przy użyciu pehametru i kombinowanej elektrody szklanej). Oznaczanie zawartości surfaktantu anionoaktywnego (metodą miareczkowania dwufazowego według normy branżowej BN-85/6140-08/05). Oznaczanie zawartości wody (za pomocą destylacji azeotropowej z toluenem według normy branżowej BN-74/6140-08/13). Oznaczanie chlorków w przeliczeniu na NaCl (według normy branżowej BN-87/6140-08/12).	4
La8	Polimery I	4
La9	Polimery II	4
	Suma godzin	36
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykonanie doświadczenia N2. Przeprowadzenie obliczeń N3. Przygotowanie sprawozdania		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (La2)	PEU_W05 - PEU_U04 PEU_K01 - PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2 (La3)	PEU_W06 PEU_U05 –PEU_U06 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3 (La4)	PEU_W07 PEU_U08 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

F4 (La5)	PEU_W08 PEU_U07 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F5 (La6)	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01- PEU_U02 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F6 (La7)	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01- PEU_U02 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F7 (La8)	PEU_W03-PEU_W04 PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F8 (La9)	PEU_W03-PEU_W04 PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<p>P</p> <p>$P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7 + F8) / 8$</p> <p>2,0 jeżeli P < 50% pkt. 3,0 jeżeli P = 51-59% pkt. 3,5 jeżeli P = 60-69% pkt. 4,0 jeżeli P = 70-79% pkt. 4,5 jeżeli P = 80-89% pkt. 5,0 jeżeli P = 90-99% pkt. 5,5 jeżeli P = 100% pkt.</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II, WNT, Warszawa, 2000. 2. Górski K., Górski W., Materiały pędne i smary, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986 3. Kajdas C., Chemia i fizykochemia ropy naftowej, WNT, Warszawa 1979. 4. Jankowska H., Świątkowski A., Choma J., Węgiel aktywny, WNT, Warszawa 1985. 5. Roga B., Tomków K., Technologia chemiczna węgla, WNT, Warszawa 1971. 6. M.-E. Lange-Ernst, Kosmetyki naturalne, Geocenter International, Warszawa 1995 7. Ustawa o kosmetykach z dnia 30 marca 2001 (Dz. U. Nr 42, poz.473 z dnia 11.05.2001) 8. T.F. Fouad Emulsion science and technology, ed. by Tharwat F. Tadros. Weinheim, Wiley-VCH, cop. 2009. 9. R. Czerpak, A. Jabłoński-Trypuć Roślinne surowce kosmetyczne, Wrocław, MedPharm, Polska 2008. 10. K. Jędrzejko, B. Kowalczyk, B. Bacler., Rośliny kosmetyczne, Katowice, Wydawnictwo Śląskiej Akademii Medycznej, 2006. 11. A. Jabłoński-Trypuć, R. Czerpak, Surowce kosmetyczne i ich składniki : część teoretyczna i ćwiczenia laboratoryjne, Wrocław: MedPharm Polska, 2008. 		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Katarzyna Pstrowska, katarzyna.pstrowska@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
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					
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 (BU)	0,39		0,42	0,45	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii ogólnej					
2. Znajomość chemii fizycznej					
CELE PRZEDMIOTU					
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					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – potrafi zidentyfikować i sklasyfikować źródła skażeń chemicznych i substancji skażających,					
PEU_W02 – potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie,					
PEU_W03 – zna przemiany jakim podlegają zanieczyszczenia w różnych ośrodkach,					
PEU_W04 – zna procedury oceny ryzyka i postępowania w przypadku skażenia i ratownictwa chemicznego.					
Z zakresu umiejętności:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					

PEU_U01 – umie wykonać obliczenia wielkości emisji i szybkości migracji zanieczyszczeń w różnych ośrodkach, PEU_U02 – potrafi wykonać obliczenia wpływu przemian zanieczyszczeń na ich stężenia w obszarze skażenia, PEU_U03 – potrafi oszacować podział zanieczyszczeń między komponenty środowiska, PEU_U04 – umie określić poziom skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych, PEU_U05 – umie stosować podstawowe zasady eliminacji zagrożenia wywołanego awarią chemiczną		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
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. Osiedlanie 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		9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
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 ₂ z powietrza na podstawie empirycznego modelu kinetycznego. Wyznaczanie szybkości hydrolizy węglowodorów chlorowcopochodnych oraz estrów w wodzie.	
	Suma godzin	9
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
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	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład problemowy, prezentacja multimedialna N2. Wykonanie obliczeń z wykorzystaniem programów komputerowych N3. Przygotowanie sprawozdania N4 Projektowanie przy pomocy oprogramowania N5 Prezentacja projektu		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	kolokwium końcowe
P (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U03	kolokwium końcowe
P (projekt)	PEU_U03 – PEU_U05	ocena części obliczeniowej i przygotowania projektu
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Zieliński, Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wyd. P. Wr., Wrocław 2007 2. L.W. Canter, Environmental Impact Assessment, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., 1996 3. H.F. Hemond, E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, San Diego 1994 4. R. Johnson, S. Rudy, S. Unwin, Essential Practices for Managing Chemical Reactivity Hazards, American Institute of Chemical Engineers, New York 2003 		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] R. King, R. Hist, G. Evans, King's Safety in the Process Industries, Arnold, New York 1998		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdimierz.tylus@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim	Filozofia nauki i techniki				
Nazwa w języku angielskim	Philosophy of Science and Technolog				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Wiedza humanistyczna na poziomie edukacji ponadgimnazjalnej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami z zakresu filozofii nauki i techniki ze szczególnym uwzględnieniem metod wnioskowania.					
C2 Zwrócenie studentom uwagi na problem twórczości w procesie rozwoju wiedzy naukowej.					
C3 Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności takich dziedzin jak nauka i technika.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_ HUM W07 – Student uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji);		
PEU_ HUM W08 – Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_ HUM K01: Student ma świadomość ważności działalności inżyniera i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym wpływem odpowiedzialność za podejmowane decyzje.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1,2	Czym jest nauka i technika. Podstawowe pojęcia i założenia z zakresu filozofii nauki i filozofii techniki	1
Wy 3,4	Główne kryteria wiedzy naukowej	1
Wy 5,6	Teoretyczna tradycja uprawiania nauki	1
Wy 7,8	Eksperymentalna tradycja uprawiania nauki	1
Wy9, 10,11	Podstawowe metody wnioskowania – dedukcja, indukcja, abdukcja	2
Wy 12,13	Zasadnicze cele i funkcje nauki oraz techniki	1
Wy 14,15	Problem społecznej odpowiedzialności nauki i techniki	2
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna		
N2. Wykład informacyjny		
N3. Wykład interaktywny		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_ HUM W07 PEU_ HUM W08 PEU_ HUM K01	Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|--|
| <p>[1] E. Agazzi, <i>Dobro, zło i nauka. Etyczny wymiar działalności naukowo-technicznej</i>, Warszawa 1997;</p> <p>[2] S. Blackburn, <i>Oksfordzki słownik filozoficzny</i>, Warszawa 2004;</p> <p>[3] A. Chalmers, <i>Czym jest to, co zwiemy nauką</i>, Wrocław 1997;</p> <p>[4] R. M. Chisholm, <i>Teoria poznania</i>, 1994;</p> <p>[5] V. Dusek, <i>Wprowadzenie do techniki</i>, Warszawa 2010;</p> <p>[6] Ch. Frankfort- Nachmiast, D. Nachmiast, <i>Metody badawcze w naukach społecznych</i>, Poznań 2001;</p> <p>[7] A. Grobler, <i>Metodologia nauk</i>, Kraków 2004;</p> <p>[8] M. Heidegger, <i>Budować, mieszkać, myśleć</i>, Warszawa 1977;</p> <p>[9] T. Kuhn, <i>Dwa bieguny</i>, Warszawa 1985;</p> <p>[10] B. Latour, <i>Polityka natury</i>, Warszawa 2009;</p> <p>[11] K.R. Popper, <i>Wiedza obiektywna</i>, Warszawa 1992;</p> <p>[12] J. Woleński, <i>Epistemologia</i>, Warszawa 2005.</p> |
|--|

<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>

- | |
|---|
| <p>[1] D. Sobczyńska, P. Zeidler, <i>Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja</i>, Poznań 1994,</p> <p>[2] P. Zeidler, <i>Spór o status poznawczy teorii</i>, Poznań 1992.</p> |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
--

Marek Sikora, m.sikora@pwr.wroc.pl
--

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizykochemia procesów technologicznych					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physical chemistry of technological processes					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień, niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii fizycznej. 2. Podstawy inżynierii chemicznej. 3. Chemia ogólna.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta ze zjawiskami na granicy faz ciało stałe – gaz.					
C2 Zapoznanie studenta z fizykochemicznymi podstawami zjawiska sorpcji.					
C3 Zapoznanie studenta z podstawami procesów rozdzielania mieszanin gazowych.					
C4 Zapoznanie studenta ze zjawiskami transportu masy w ciałach porowatych.					
C5 Zapoznanie studenta z mechanizmami i kinetyką reakcji kontaktowych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 zna termodynamiczny opis powierzchni oraz zjawisk na granicy faz					
PEU_W02 zna jakościowy i ilościowy opis sorpcji (statyka)					
PEU_W03 zna zagadnienia dotyczące kinetyki ad- i desorpcji					
PEU_W04 zna zagadnienia dotyczące adsorpcyjnego rozdzielania mieszanin gazowych					
PEU_W05 zna jakościowy oraz ilościowy opis transportu masy w ciałach porowatych oraz ich wpływ na kinetykę reakcji heterogenicznej					
PEU_W06 zna kinetykę reakcji katalitycznych					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 potrafi rozpoznawać zależności pomiędzy charakterystyką fizykochemiczną sorbentów a ich właściwościami użytkowymi					
PEU_U02 potrafi dobrać sorbent na potrzeby procesu technologii chemicznej					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zjawiska na granicy faz	1
Wy2	Oddziaływanie międzycząsteczkowe	2
Wy3	Chemisorpcja. Kondensacja kapilarna	2
Wy4	Kinetyka i statyka ad- i desorpcji	1
Wy5	Adsorbenty: charakterystyka, otrzymywanie	2
Wy6	Rozdzielanie mieszanin gazowych	1
Wy7	Reakcje heterogeniczne	2
Wy8	Dyfuzja	2
Wy9	Kinetyczna analiza procesu	2
Wy10	Kinetyczna analiza procesów kontaktowych	1
Wy11	Mechanizm heterogenicznych reakcji katalitycznych	1
Wy12	Dezaktywacja katalizatorów	1
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład problemowy		
N2. Prezentacja multimedialna		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 wykład	PEU_W01 – PEU_W05	Egzamin
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] J. Ościk; Adsorpcja. PWN		
[2] E.T. Dutkiewicz; Fizykochemia powierzchni. WNT		
[3] J. Szarawara, J. Skrzypek; Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. WNT		
[4] M.L. Paderewski; Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej. PWN		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] R.I. Masel; Chemical Kinetics and Catalysis. A.J. Wiley & Sons Inc.		
[2] I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet; Concept of Modern Catalysis and Kinetics. Wiley-VCH.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. Ewelina Ksepko; ewelina.ksepko@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Inżynieria reaktorów chemicznych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical reactors engineering				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji				
Poziom i forma studiów:	Technologia Materiałów Zaawansowanych				
Rodzaj przedmiotu:	II stopień, niestacjonarna				
Kod przedmiotu	obowiązkowy				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,45	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka 2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z równaniami kinetycznymi realnych procesów					
C2 Zapoznanie z modelami reaktorów doskonałych					
C3 Nauczenie wykonywania prostych projektów reaktorów doskonałych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – ma podstawową wiedzę o równaniach kinetycznych reakcji prostych i złożonych					
PEU_W02 – zna podstawowe modele reaktorów doskonałych					
PEU_W03 - ma informacje o najprostszyc modelach reaktorów realnych					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 – potrafi rozwiązywać równania kinetyczne stosunkowo prostych reakcji					
PEU_U02 - potrafi sporządzać bilanse składników w układach doskonałych w stanie ustalonym					
PEU_U03 - potrafi rozwiązywać równania projektowe reaktorów doskonałych					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Szybkość reakcji chemicznej. Definicja szybkości reakcji: reakcje elementarne i złożone. Zależność szybkości od stężenia. Stała szybkości dla różnych rzędów reakcji. Metody określania szybkości reakcji, stałej szybkości oraz rzędu reakcji. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Wpływ temperatury na wartość stałej szybkości. Ogólna forma równania bilansu masowego w reaktorze. Modele reaktorów doskonałych. Postać równania opisującego pracę zbiornikowego reaktora o pracy okresowej. Związek objętości ze stężeniem (stopniem przereagowania) i czasem reakcji, reakcje I i II rzędu, stan nieustalony.	2
Wy2	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Równanie opisujące pracę reaktora typu CSTR. Założenie doskonałego mieszania. Równanie ciągłości składnika - substratu lub produktu. Składowe równania bilansu. Warunki pracy w stanie ustalonym; związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze.	2
Wy3	Reaktor tłokowy (rurowy) - PFR. Układ doskonały; przepływ tłokowy. Bilans składnika. Związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania) w stanie ustalonym, umowny czas przebywania w reaktorze. Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		9
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Reakcje nieodwracalna i odwracalne w reaktorze zbiornikowym o pracy okresowej. Wyznaczenie objętości reaktora niezbędnej do otrzymania określonego dobowego strumienia produktu przy zadanym stopniu przereagowania. Analiza powiązań wielkości: objętość-stopień przereagowania-czas reakcji.	3
Pr2	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Praca reaktora w stanie ustalonym, związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania. CSTR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość. Kaskada reaktorów typu CSTR i różnice w objętości.	3
Pr3	Reaktor tłokowy - PFR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania lub objętość. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1 Wykład z elementami prezentacji multimedialnej N2 Rozwiązywanie zadań projektowych N3 Przygotowanie prezentacji projektu		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEU_W01 – PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P2 (Projekt)	PEU_U01-	Kolokwium zaliczeniowe

	PEU_U03	
F1 (Projekt)	PEU_U01- PEU_U03	Przedstawienie prezentacji projektu
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010		
[2] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991		
[3] J. Szarawara i in., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 1991		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Third Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Krystyna Hoffman, prof. PWr, krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl oraz pracownicy dydaktyczni K24W03D05		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Kierunki rozwoju technologii chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Development trends in chemical technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, magisterskie, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw chemii ogólnej 2. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej 3. Znajomość podstaw technologii chemicznej 4. Znajomość podstaw organizacji przemysłu chemicznego 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie studentów z misją nauk chemicznych w gospodarce opartej na wiedzy („Knowledge based economy”)</p> <p>C2 Zapoznanie studenta z zasadami i problemami rozwoju innowacyjnego przemysłu chemicznego w UE i Polsce</p> <p>C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat organizacji cyklu badawczo-rozwojowego i jego roli we wdrażaniu innowacji procesowych i produktowych</p> <p>C4 Zapoznanie studentów z nowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem, problemami surowcowymi, energetycznymi w różnych sektorach branży chemicznej</p> <p>C5 Zapoznanie studenta z nowymi trendami z zakresu produkcji nowych agrochemikaliów, biomateriałów, biorafinerii, oczyszczania środowiska, biotechnologii itp.</p>					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 Student zna przyszłościowe trendy rozwojowe przemysłu chemicznego, nowe zadania produkcyjne, nowe rozwiązania procesowe

PEU_W02 Student zna problemy organizacyjne, rynkowe, technologiczne, surowcowe oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania przemysłu chemicznego w gospodarce opartej na wiedzy

PEU_W03 Student zna przyszłościowe trendy bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami

PEU_W04 Student posiada ogólną wiedzę o problemach rynkowych, technologicznych oraz trendach rozwojowych branży paliwowej, tworzyw sztucznych, agrochemikaliach, wielkiej syntezy organicznej oraz nieorganicznej, produkcji małotonażowej („smart product”, „specialties”, „fine chemicals”)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi wymienić aktualne trendy rozwoju w chemii i technologii chemicznej, w tym: przemysł tworzyw sztucznych, polimerów z surowców odnawialnych, paliwowy, nieorganiczny, jak również innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa, metody biotechnologiczne w branży chemicznej

PEU_U02 Student potrafi zdobyć wiedzę (dostępne bazy literaturowe, strony internetowe branżowe itp.) o innowacjach w chemii i technologii chemicznej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student jest gotów poszukiwać innowacyjnych rozwiązań dla danego zagadnienia z chemii i technologii chemicznej

PEU_K02 Student rozumie potrzebę stosowania innowacji w chemii i technologii chemicznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Przemysł chemiczny w Polsce; Podstawowe gałęzie przemysłu i ich branże; Symbioza przemysłowa; Okręgi przemysłowe; Surowce przemysłu chemicznego; Innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa: Agrochemikalia; Nawozy mineralne, Środki ochrony roślin; Biostymulatory wzrostu roślin	3
Wy2	Innowacyjne nawozy fosforowe; Surowce; Wytwarzanie	3
Wy3	Zrównoważony rozwój; Analiza cyklu życia produktu; Ślad węglowy dla produktu; Zasady Zielonej chemii; Systemy wdrażania innowacji; Biorafinerie; Biomateriały; Zasady postępowania z odpadami; „Fine chemicals”	3
Wy4	Metody biotechnologiczne w branży chemicznej: Rodzaje biotechnologii; Biotechnologia przemysłowa; Sektor ochrony środowiska; Gospodarka odpadami: Technologie biologicznego unieszkodliwiania odpadów; Sektor spożywczy; Procesy fermentacyjne; Mikroorganizmy; Biokataliza; Biotechnologia rolnicza	3
Wy5	Przemysł a środowisko – oddziaływania; Ochrona atmosfery w produkcji chemicznej; Nowoczesne rozwiązania w gospodarce wodno-ściekowej; Uwarunkowania prawne; Zasada BAT (Best Available Technology); Dyrektywa IPPC (Integrated Prevention Pollution Control); Programy środowiskowe	3
Wy6	Algi i ich zastosowanie w technologii chemicznej; Ekstrakcja; Biosorpcja; Kompostowanie; Piroliza; Podsumowanie wykładu; Test	3
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P – wykład (egzamin w formie testu, 4 pytania z każdego wykładu, 50% na zaliczenie)		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Raporty roczne Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego /dostępne w Internecie/ [2] European Chemical Report CEFIC /dostępne w Internecie/ [3] Misja nauk chemicznych, praca zbiorowa pod red. B. Marcińca, Wydawnictwo Nauka i Innowacje, Poznań 2011</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna, Polimery [2] Czasopisma naukowe: baza Springer, Elsevier, John Wiley & Sons</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWR; izabela.michalak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Kontrola i automatyka procesów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control and automation processes				
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					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość zagadnień chemii fizycznej: kinetyka złożonych reakcji chemicznych, równowaga chemiczna, funkcje termodynamiczne 2. Znajomość podstawowych zagadnień inżynierii reaktorów oraz modelowania reaktorów 3. Podstawowa znajomość oprogramowania Polymath, Excel+Solver 4. Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowego 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami kontroli i sterowania procesami chemicznymi					
C2 Poznanie podstawowych elementów aparatury kontrolno pomiarowej w przemyśle chemicznym					
C3 Zapoznanie studentów z matematycznymi modelami opisującymi układy automatycznej regulacji procesami chemicznymi					
C4 Nauczenie korzystania z programów komputerowych do zaawansowanych obliczeń matematycznych w symulacjach procesów chemicznych					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 - zna podstawowe elementy układów kontrolno-pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej

PEU_W02 - potrafi prawidłowo zapisać równania bilansów masowych oraz cieplnych dla podstawowych modeli reaktorów oraz reakcji chemicznych

PEU_W03 – zna podstawowe równania regulatorów P, PI, PD, PID oraz reguły regulacji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi zaprojektować podstawowy układ regulacji procesem zawierający: pomiar temperatury, ciśnienia, przepływu

PEU_U02 – potrafi wykonać symulację pracy reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem, zbiornikowego/okresowego

PEU_U03 – potrafi wykorzystać program komputerowy do zaawansowanych obliczeń matematycznych

PEU_U04 – potrafi dostroić regulator PID w celu uzyskania zadanych wielkości procesowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: system chemiczny i jego struktura, hierarchia w systemach technologii chemicznej (proces technologiczny, węzeł technologiczny, system zarządzania); proces jako typowy obiekt sterowania, procesy deterministyczne i stochastyczne; zasada czarnej skrzynki Pojęcia podstawowe: zmienne regulowane, stan ustalony i nieustalony, sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym oraz ze sprzężeniem do przodu.	3
Wy2	Aparatura kontrolno-pomiarowa: czujniki ciśnienia (bezwzględny, różnicowy, nadciśnienia, podciśnienia) – pojemnościowe, piezorezystancyjne), czujniki przepływu (kryzy, zwężki, termoanemometry, ultradźwiękowe), czujniki poziomu (pojemnościowe, indukcyjne), czujniki temperatury (termopary, termistory, rezystancyjne, kwarcowe, pirometry), przetworniki pomiarowe (analogowe, analogowo-cyfrowe, cyfrowe) układ porównujący – regulator, zawór regulacyjny (liniowy, pierwiastkowy, stałoprocentowy)	3
Wy3	Regulatory jako najważniejszy element układu regulacji, algorytmy regulatorów (proporcjonalnego, całkującego, różniczkującego); regulator PID (podsumowanie); regulatory – wersja cyfrowa, stabilność regulacji, dostrajanie regulatorów (zasada Zieglera- Nicholasa, autostrojenie); regulacja kaskadowa, regulacja z podziałem zakresu, regulacja stosunku dwóch wartości, regulatory ręczne, regulatory dwustanowe. Sterowanie rzeczywistym układem (modele dynamiczne) ze sprzężeniem zwrotnym. Omówienie przykładów.	3
Suma godzin		9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Symulacja pracy izotermicznego oraz adiabatycznego reaktora z doskonałym mieszaniem w warunkach awarii chłodzenia; określenie warunków bezpieczeństwa pracy reaktora, zawór bezpieczeństwa	4
La2	Symulacja zbiornika przepływowego z wpływem grawitacyjnym: projektowanie stanu ustalonego, wprowadzenie zaburzeń, wprowadzenie	4

	regulatora proporcjonalnego, określenie nowego stanu ustalonego, określenie bezpiecznych warunków pracy. Współpraca programu Polymath z arkuszem Excel w rozwiązywaniu równań różniczkowo całkowych	
La3	Modele dynamiczne kaskad izotermicznych reaktorów CSTR. Symulacja pracy w układach otwartych oraz zamkniętych. Układy regulacji proporcjonalnej, całkującej i różniczkującej. Regulacja PID. Dobór parametrów regulacji. Przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych, złożonych i prostych	4
La4	Symulacja numeryczna nieizotermicznego reaktora CSTR: - modelowanie optymalnego stanu ustalonego - rozruch reaktora - symulacja stanu nieustalonego z zaburzeniem jednej i kilku zmiennych, skokowym oraz sinusoidalnym - dobór regulatorów, optymalizacja regulacji	4
La5	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
N2. Rozwiązywanie zadań		
N3. Wykorzystanie oprogramowania Polymath, Excel+Solver		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01-PEU_WO3	Egzamin końcowy
P (laboratorium)	PEU_U01-PEU_UO4	Elektroniczne kolokwium końcowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] M.B.Cutlip, M. Shacham, Problem Solving in Chemical and Biochemical Engineering with Polymath, Excel, and Matlab, Second Edition, Prentice Hall		
[2]		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[3] J.M. Douglas, Dynamika i sterowanie procesów, t.1 Analiza układów dynamicznych, WNT, W-wa 1976		
[4] W. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, W-wa 1976		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdimierz.tylus@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁCHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Korozja materiałów konstrukcyjnych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Corrosion of constructional materials				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursówzaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Przekazanie informacji o korozji w aspekcie ekonomicznym i bezpieczeństwa.				
C2	Poznanie teoretycznych podstaw procesów korozyjnych.				
C3	Podanie informacji o zachowaniu materiałów metalowych w środowiskach naturalnych i specyficznych środowiskach przemysłowych				
C4	Poznanie sposobów oceny zagrożenia korozyjnego (określanie szybkości korozji) i metod ochrony konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych				
C5	Poznanie sposobów przygotowania powierzchni metali przed osadzaniem powłok ochronnych				
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIASIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Student, który zaliczył przedmiot:					
PEU_W01 –zna skutki ekonomiczne korozji,					
PEU_W02 –zna podstawy teoretyczne i mechanizmy podstawowych typów korozji,					
PEU_W03 –rozumie zjawisko pasywności metali,					
PEU_W04 –potrafi wykorzystać wykresy Pourbaix dla oceny zagrożenia korozyjnego,					
PEU_W05 –zna zagrożenie korozyjne podstawowych metali i stopów w różnych środowiskach					
Z zakresu umiejętności:					
Student, który zaliczył przedmiot:					
PEU_U01 – potrafi określić szybkość różnych rodzajów korozji różnymi metodami					
PEU_U02 – umie przygotować powierzchnię metalu przed osadzaniem powłoki zabezpieczającej metal przed korozją					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć-wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja korozji. Straty korozyjne. Aspekt bezpieczeństwa związany z procesami korozyjnymi	1
Wy2	Ogniwa korozyjne. Mechanizm korozji elektrochemicznej i chemicznej	1
Wy3	Diagram potencjał – pH	1
Wy4	Kinetyka procesów korozyjnych	1
Wy5	Pasywność metali	1
Wy6	Korozja w środowiskach naturalnych i specyficznych. Korozja ogólna i lokalna	1
Wy7	Typy korozji lokalnej. Korozja galwaniczna, szczelinowa, wżerowa, selektywna, międzykrystaliczna, naprężeniowa	1
Wy8	Metody wyznaczania szybkości korozji	1
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ochrona inhibitorowa stali niestopowych	3
La2	Kinetyka wzrostu wżerów w stalach stopowych	3
La3	Cynkowanie galwaniczne stali niestopowej z dodatkową pasywacją Cr(III)	3
La4	Chemiczna i elektrochemiczna obróbka powierzchniowa stali stopowych	3
La5	Powłoki tlenkowe na aluminium. Barwienie aluminium	3
La6	Fosforanowanie cynkowe stali niestopowych i niskostopowych	3
Suma godzin		18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną		
N2.Wykonywanie doświadczeń w laboratorium		
N3.Przygotowanie sprawozdań z wykonywanych doświadczeń		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01-PEU_W05	Kolokwium (ocena)
F1 (laboratorium)	PEU_U01-PEU_U02	Kartkówki (ocena)
F2 (laboratorium)	PEU_U01-PEU_U02	Sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń (ocena)
P(laboratorium) P (laboratorium): ocena zaliczenia to średnia arytmetyczna zaliczeń ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Warunek: zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Paunovic M., Schlesinger M., Fundamentals of electrochemical deposition, 2 nd Edition, John Wiley & Sons, New York, 2006.		
[2] Socha J., Weber J.A., Podstawy elektrolitycznego osadzania stopów metali, Oficyna Drukarska – Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa, 2001.		
[3] Schlesinger M., Paunovic M., Modern electroplating, 4th Edition, John Wiley & Sons, New York, 2000.		
[4] Ciszewski A., Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008.		
[5] Uhlig's Corrosion Handbook, Third Edition, Editor(s): R. Winston Revie, First published:28 March 2011		

Print ISBN:9780470080320, Online ISBN:9780470872864, DOI:10.1002/9780470872864, Copyright © 2011 John Wiley & Sons, Inc.

[6] G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrona metali, WNT, Warszawa, 1985

[7] H. Bala, Korozja materiałów –teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.

[8] N. Perez, Electrochemistry and corrosion science, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Ciszewski A., Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.

[2] Poradnik galwanotechnika. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa, 2003.

[3] M. Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1976.

[4] M.G. Fontana, N.D. Greene, Corrosion engineering, McGraw-Hill Company, New York, 1978

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Martyna Dymek; martyna.dymek@pwr.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Laboratorium technologiczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technological laboratory				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia Materiałów Zaawansowanych,				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			120		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			1,68		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstawowych pojęć i definicji z obszaru chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej 2. Znajomość podstawowych typów reaktorów chemicznych 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi procesami technologicznymi związanymi z wytwarzaniem, rafinacją i wykorzystaniem paliw alternatywnych</p> <p>C2 Zapoznanie studentów z technikami separacji mieszanek gazowych</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z wytwarzaniem nowych form użytkowych produktów chemii kosmetycznej i gospodarczej</p> <p>C4 Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania tworzyw sztucznych w formie struktur komórkowych, membran i nanokompozytów.</p>					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<p>PEU_W01 – Student zna alternatywne metody wytwarzania wodoru.</p> <p>PEU_W02 – Student zna problematykę magazynowania paliw gazowych.</p> <p>PEU_W03 – Student zna nowoczesne metody wytwarzania i formowania polimerów i nanokompozytów polimerowych.</p> <p>PEU_U01 – Student potrafi zaproponować odpowiednią technikę separacji poszczególnych składników podstawowych gazów technologicznych.</p> <p>PEU_U02 – Student potrafi zaproponować metodę i parametry procesu przeróbki biomasy i odpadów w kierunku gazu i oleju.</p> <p>PEU_U03 – Student potrafi wytwarzać nowoczesne produkty chemii kosmetycznej i gospodarczej.</p>					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium oraz zasad zaliczenia kursu.	
La2	Adsorpcyjne usuwanie związków siarki z biogazu.	
La3	Separacja składników powietrza metodą adsorpcji zmiennociśnieniowej (VPSA)	
La4	Piroliza odpadów gumowych w złożu stałym	
La5	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia	
La6	Magazynowanie gazu ziemnego na sorbentach węglowych	
La7	Wytwarzanie wodoru metodą elektrokatalitycznego rozkładu wody	
La8	Adsorpcyjne oczyszczanie wody na węglu aktywnym. Kinetyka procesu	
La9	Proces pirolizy biomasy i analiza produktów	
La10	Otrzymywanie tworzyw o strukturze komórkowej. Funkcjonalizacja powierzchni napełniaczy	
La11	Wytwarzanie membran polimerowych	
La12	Wytwarzanie nanokompozytów	
La13	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii gospodarczej: ciekłe i stałe mydło	
La14	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii kosmetycznej: stabilna emulsja kosmetyczna	
La15	Wytwarzanie własnej kompozycji użytkowej jako produktu chemii gospodarczej i kosmetycznej	
	Suma godzin	36
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykonywanie zadań w laboratorium		
N2. Komputerowa analiza danych pomiarowych		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-F14	PEU_W01- PEU_W03, PEU_U01- PEU_U03	Ocena przygotowania teoretycznego i pracy własnej studenta na poszczególnych zajęciach laboratoryjnych (La2-La15) wg skali ocen PWr.
Średnia arytmetyczna (S) z ocen formujących F1-F14 P = 3,0 jeżeli (2,50<S≤3,00) 3,5 jeżeli (3,00<S≤3,50) 4,0 jeżeli (3,50<S≤4,00) 4,5 jeżeli (4,00<S≤4,50) 5,0 jeżeli (4,50<S≤5,00) 5,5 jeżeli (S>5,00)		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
literatura specjalistyczna – podawana przez prowadzącego laboratorium		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Krzysztof Kierzek, krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl		

Wydział Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Mathematical methods design and analysis of the experiment					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień /niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Zaliczenie kursów Analiza I, Algebra I.					
2. Umiejętność obsługi komputera.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zrozumieć zastosowania modelowania statystycznego opisie eksperymentu chemicznego.					
C2 Nauczyć się zastosowania numerycznych metod matematycznych do kontroli procesu chemicznego.					
C3 Zrozumieć aparat matematyczny używany w obliczeniach związanych z projektowaniem i analizą eksperymentu.					
C4 Nauczyć się jak opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi z użyciem pakietów numerycznych.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

- PEU_W01 - w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych opiera się na podstawach empirycznych, rozumiejąc w pełni znaczenie metod matematycznych i statystycznych
- PEU_W02 - ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych potrafi powiązać zjawisko fizyko-chemiczne z odpowiednim modelem matematycznym, potrafi zidentyfikować jakiego typu metodę matematyczną należy zastosować do rozwiązania zadanego problemu
- PEU_W03 - ma wiedzę w zakresie statystyki i informatyki na poziomie pozwalającym na opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych, potrafi opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi, potrafi ocenić rodzaj korelacji pomiędzy zestawem danych a następnie dopasować odpowiedni model, potrafi metodami statystycznymi określić jakość dopasowania modelu do danych eksperymentalnych
- PEU_W04 – stosując odpowiednie metody numeryczne oraz pakiety do obliczeń matematycznych umie rozwiązać zadany problem z zadaną dokładnością,

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
- PEU_K02 - rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy
- PEU_K03 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody rozwiązywania układów równań liniowych, równania macierzowe, obliczanie macierzy odwrotnej, algorytm Gaussa: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy2	Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych, lokalizacja rozwiązania, metoda Newtona-Raphsona: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych, metoda Eulera, metoda Verleta, schemat jawny, schemat niejawny: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy4	Estymacja liniowa – metoda najmniejszych kwadratów, współczynnik korelacji, suma kwadratów, założenia dotyczące błędów: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	
Wy5	Estymacja nieliniowa, linearyzacja, równania normalne, metoda Gaussa-Newtona. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	
Wy6	Ocena dopasowania modelu: proporcja wyjaśnionej wariancji, test chi-kwadrat, test Kolomogorova-Smirnova, test Grubba. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, MATLAB.	
Wy7	Testowanie hipotez - rozkład normalny, t-Studenta, ANOVA: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, Excel.	
Wy8	Metoda powierzchni odpowiedzi, metoda Boxa-Behnkena: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
	Suma godzin	9

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne.
 N2. Demonstracje komputerowe.
 N3. Praca własna studenta.
 N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01-W04, PEU_K01-K03	kolokwium
ocena	2,0 jeżeli P < 25 pkt. 3,0 jeżeli P = 25,5– 28 pkt. 3,5 jeżeli P = 28,5 – 31 pkt. 4,0 jeżeli P = 31,5 – 34 pkt. 4,5 jeżeli P = 34,5- 37 pkt. 5,0 jeżeli P = 40 - 45 pkt. 5,5 jeżeli P = 45,5- 50 pkt.	
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB: for Engineers and Scientists, McGraw 2012		
[2] Atkinson, A., Donev, A. and Tobias, R. (2007). Optimum Experimental Designs, with SAS (Oxford University Press)		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Źródła internetowe		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Łukasz Radosiński, Lukasz.radosinski@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Modelowanie 3D w Technologii Chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	3D modelling in Chemical Technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,9	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość rysunku technicznego 2. Znajomość oprogramowania AutoCAD					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Nabycie umiejętności projektowania 3D CAD C2 Nabycie umiejętności modelowania i tworzenia prezentacji zespołów technicznych wykorzystywanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych C3 Nabycie wiedzy niezbędnej do przygotowania kompletnej dokumentacji technicznej elementów i wyrobów przemysłu przetwórstwa tworzyw sztucznych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Zna zasady przygotowywania dokumentacji technicznej					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Potrafi wykorzystać oprogramowanie CAD w projektowaniu modeli 3D					
PEU_U02 Potrafi przygotować prezentację graficzną i multimedialną zespołów technicznych					
PEU_U03 Potrafi zaprojektować elementy pochodne wyrobów z tworzyw sztucznych					
PEU_U04 Umie przeprowadzić analizę ruchu zespołów technicznych					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 Potrafi propagować rolę dokumentacji technicznej w przemyśle chemicznym					
Forma zajęć - laboratorium					Liczba godzin
La1	Szkic 2D: parametryzacja rysunku, stopnie swobody, edycja obiektów				3

	graficznych. Tworzenie podstawowych modeli 3D na podstawie szkiców	
La2	Modele 3D: tworzenie i modyfikacja. Wykonywanie modeli złożonych obiektów technicznych. Obserwacja modeli 3D w przestrzeni	3
La3	Projekt zaworu technicznego: wykonanie rysunku płaskiego na bazie modelu 3D. Przygotowanie uproszczonej dokumentacji technicznej	3
La4	Projektowanie modeli pochodnych: modelowanie formy wtryskowej do wytworzenia produktu z tworzywa sztucznego. Projekt ślimaka wtryskarki/wyłączarki: zaawansowane metody modelowania obiektów przestrzennych	3
La5	Środowisko zespołu: tworzenie części, zestawianie, przesuwanie i modyfikacja komponentów	2
La6	Przygotowanie dokumentacji płaskiej, przekroje, wykaz części, rysunek złożeniowy, opis rysunku	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium	2
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacje multimedialne, pokazy audiowizualne N2. Nauka zadaniowa N3. Konsultacje N4. Samodzielne przygotowanie projektu technicznego		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Kolokwium
F2	PEU_W01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Projekt
F3	PEU_K01	Prezentacja
P = 40% F1 + 40% F2 + 20% F3		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] B. Noga, Z. Kosma, J. Parczewski, <i>Laboratorium komputerowych metod inżynierskich T3: Grafika 3D w Autodesk Inventor</i> , Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2008, Radom		
[2] Andrzej Jaskulski, <i>Autodesk Inventor: metodyka projektowania</i> , PWN, 2015, Warszawa		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] F. Stasiak, <i>Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor: Kurs Podstawowy</i> , Wyd. Expert Books, 2016, Aleksandrów Łódzki		
[2] F. Stasiak, <i>Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor: Kurs Zaawansowany</i> , Wyd. Expert Books, 2016, Aleksandrów Łódzki		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Piotr Cyganowski piotr.cyganowski@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Modelowanie procesów technologicznych					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Process modeling of chemical technology					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień /niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka					
2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z matematycznym opisem złożonego procesu chemicznego.					
C2 Zapoznanie z celami modelowania: symulacją, optymalizacją i sterowaniem procesem.					
C3 Nauczenie formułowania i rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 - ma podstawową wiedzę o modelach procesów z reakcją chemiczną					
PEU_W02 - zna przykłady zastosowania modelowania do symulacji i optymalizacji procesu					
PEU_U03 - potrafi sformułować i rozwiązać zadanie optymalizacji warunków pracy reaktora					
Z zakresu umiejętności:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_U01 - potrafi wykonać obliczenia regresyjne w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznej					
PEU_U02 - potrafi przeprowadzić symulację numeryczną pracy reaktora					
PEU_U03 - potrafi sformułować i rozwiązać zadanie optymalizacji warunków pracy reaktora					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modelowanie procesu, modele matematyczne opisujące pracę reaktorów chemicznych. Zastosowania modelowania: symulacja, optymalizacja, sterowanie procesem, regresja. Modelowanie kinetyki reakcji chemicznych Bilans molowe i cieplne w modelach reaktorów: przepływowym zbiornikowym (CSTR), przepływowym tłokowym (PFR), ze złożem katalitycznym (PBR)	3
Wy2	Wymiana ciepła w reaktorach chemicznych, bilans cieplny, modelowanie, optymalizacja oraz sposoby realizacji procesów egzotermicznych i endotermicznych. Modele reakcji przemysłowych na przykładzie syntezy amoniaku. Proces syntezy amoniaku w reaktorze ze złożem katalizatora (PBR) – rozwiązania aparaturowe.	3
Wy3	Kaskada reaktorów CSTR: model, optymalizacja parametrów pracy, bilans cieplny. Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do programu Polymath. Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych.. Określanie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych doświadczalnych: a) metodą nadmiaru substratu w reaktorze okresowym, b) dla reakcji w fazie ciekłej i c) w fazie gazowej przebiegających w reaktorze z przepływem tłokowym (PFR).	4
La2	Analiza regresji w szacowaniu rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych z reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem (CSTR). Symulacja pracy CSTR (pojedynczego i w kaskadzie) na przykładzie różnych reakcji złożonych.	4
La3	Wpływ rzędu reakcji na stopień przereagowania w reaktorze izotermicznym tłokowym. Symulacja PFR w warunkach izotermicznych, adiabatycznych i nieadiabatycznych. Określenie optymalnego profilu temperatury pracy PFR	4
La4	Reakcje ze zmianą objętości w PFR. Reakcje w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu oraz w stałym ciśnieniu i zmiennej objętości w reaktorze okresowym. Symulacja pracy adiabatycznego reaktora okresowego	3
La5	Kolokwium sprawdzające	3
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Arkusz kalkulacyjny N3. Program matematyczny Polymath		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium sprawdzające

	PEU_W03	
P (laboratorium)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Kolokwium sprawdzające
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] S.M., Walas, Chemical Reaction Engineering Handbook of Solved Problems, Gordon and Breach Pub.		
[2] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010		
[3] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] W.L. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1976		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr. hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Nowe technologie i układy katalityczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	New trends in technology and catalytic systems				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Kurs chemii organicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Omówienie wybranych kierunków rozwoju katalizy w technologii chemicznej					
C2 Zapoznanie słuchaczy ze specyficznymi technologiami i produktami przemysłu organicznego: związkami optycznie czynnymi, połączeniami krzemooorganicznymi, węglanami organicznymi.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student zna właściwości i zastosowania wybranych materiałów katalitycznie aktywnych					
PEU_W02 Słuchacz zapoznał się z podstawami chemii organicznych związków krzemu, metodami produkcji związków krzemooorganicznych i ich kierunkami zastosowań.					
PEUW03. Student pogłębił swą wiedzę z zakresu stereochemii związków organicznych, poznał metody separacji jak i też syntezy czystych stereoizomerów.					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student umie dobierać odpowiednie katalizatorów do wybranych zastosowań					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Tlenki binarne o strukturze perowskitu (spinelu)				
Wy2	Kataliza w oczyszczaniu wód i ścieków				
Wy3	Technologia związków optycznie czynnych				

Wy4	Chemia związków krzemorganicznych. Synteza silikonów. Właściwości i zastosowanie polimerów krzemorganicznych.		
Wy5.	Węgłany organiczne, synteza i właściwości.		
Wy6	Egzamin		
	Suma godzin		9
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ			
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się: PEU_W01-W03 PEU_U01, PEU_K01	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się egzamin	
P (wykład)	3.0 jeżeli:	<5 – 6) pkt.	
	3.5	<6 – 7) pkt.	
	4.0	<7 – 8) pkt.	
	4.5	<8 – 9) pkt.	
	5.0 max.	10 pkt.	
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA			
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>			
[1] B. Grzybowska-Świerkosz; Elementy katalizy heterogenicznej. PWN. 1993			
[2] J.L.G. Fierro (Ed.) Metal oxides. Chemistry and application. Taylor & Franis Group 2006.			
[3] J. Pielichowski, A. Puszyński. Technologia tworzyw sztucznych. WNT Warszawa, 1998.			
[4] P. Rościszewski, M. Zielecka. Silikony właściwości i zastosowanie. WNT Warszawa 2002.			
[5] A.N. Collins, G.N. Sheldrake, J. Crosby. Chrality in Industry. John Wiley and Sons Ltd, Chichester 2000.			
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>			
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)			
Dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl			

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Ochrona środowiska w technologii chemicznej			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Environmental protection in chemical technology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia Chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod kursu:					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw chemii ogólnej 2. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej 3. Znajomość podstaw technologii chemicznej 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie studenta z problematyką ochrony i kształtowania środowiska oraz polityką ochrony środowiska w UE i Polsce.</p> <p>C2 Poznanie procesów generujących powstawanie zanieczyszczeń oraz sposobów ich zapobiegania/ograniczania.</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z zasadami zrównoważonego rozwoju i gospodarowaniem zasobami naturalnymi</p> <p>C4 Zapoznanie studenta z metodami usuwania metali ciężkich ze ścieków</p> <p>C5 Zapoznanie studenta z metodami oczyszczania wód</p>					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 student zna podstawowe zagadnienia z zakresu ochrony środowiska		
PEU_W02 student zna najnowsze techniki stosowane w ochronie środowiska		
PEU-W03 student zna podstawowe zasady polityki klimatycznej i energetycznej UE i posiada wiedze na temat zrównoważonego rozwoju		
Z zakresu umiejętności:		
PEU_U01 – potrafi dobrać metodę usuwania metali ciężkich ze ścieków		
PEU_U02 – potrafi wybrać metodę odzyskiwania metali ciężkich ze ścieków		
PEU_U03 – potrafi zastosować adsorbenty węglowe do oczyszczania wód		
PEU_U04 – potrafi zastosować adsorbenty do usuwania odorantów		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01		
PEU_K02		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Źródła i rodzaj zanieczyszczeń w środowisku. Polityka ochrony środowiska w Unii Europejskiej	3
Wy2	Metody usuwania i ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby.	3
Wy3	Przemysł chemiczny i jego oddziaływanie na środowisko. Technologie bezodpadowe. Technologie czyste i czyszczące	3
	Suma godzin	9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP	2
La2	Usuwanie jonów chromu ze ścieków z przemysłu garbarskiego Część I – Redukcja Cr (VI) do Cr (III) przy użyciu kwasu szczawowego	4
La3	Usuwanie jonów chromu ze ścieków – Część II – Usuwanie Cr (III) ze ścieków metodą biosorpcji	4
La4	Procesy odsiarczania surowców gazowych	4
La5	Procesy odsiarczania surowców ciekłych	4
...		
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
N2. Wykonanie doświadczenia		
N3. Przygotowanie sprawozdania		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	Egzamin 3,0 = 50% pkt. 3,5 = 60% pkt. 4,0 = 70% pkt. 4,5 = 80% pkt.

		5,0 = 90% pkt. 5,5 = 100% pkt.
F1	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F3	PEU_U04	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F4	PEU_U03	Ocena z kartkówki i sprawozdania
P (laboratorium) = (F1 + F2 + F3 + F4)/4		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] Instrukcje do ćwiczeń na stronie www.paliwa.pwr.edu.pl</p> <p>[2] K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011</p> <p>[3] Z.Łucki, W.Misiak, Energetyka a społeczeństwo, PWN ,2012</p> <p>[4] M.Górski, Prawo ochrony środowiska, Wolter Kluwer Polska,2009</p> <p>[5] M.Cherka, F.Elżanowski, M.Swora, Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, 2010</p> <p>[6]R.Zarzycki, Wprowadzenie do inżynierii ochrony środowiska WNT,2007</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
<p>Dr inż.Ewa Lorenc-Grabowska ewa.lornc-grabowska@pwr.edu.pl (wykład)</p> <p>Dr inż. Sylwia Hull sylwia.hull@pwr.edu.pl (laboratorium)</p>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Paliwa alternatywne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Alternative fuels				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie Materiałów Zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa wiedza w zakresie technologii chemicznej. 2. Wiedza z zakresu zrównoważonego rozwoju oraz najlepszych dostępnych technik (BAT).					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z nowymi i perspektywicznymi kierunkami rozwoju technologii otrzymywania paliw alternatywnych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<u>Z zakresu wiedzy:</u>					
PEU_W01 Student ma wiedzę w zakresie produkcji energii na świecie i w Polsce raz perspektyw w wykorzystaniu różnych surowców energetycznych.					
PEU_W02 Student zna technologie otrzymywania wysoko jakościowych paliw alternatywnych i (w tym biopaliw).					
PEU_W03 Student zna nowoczesne procesy przetwarzania biomasy do biopaliw.					
<u>Z zakresu umiejętności:</u>					
PEU_U01 Student potrafi określić wymagania stawiane paliwom alternatywnym przeznaczonym do zasilania silników oraz dokonać oceny ich przydatności do konkretnych zastosowań.					
PEU_U02 Student umie dobrać metodę przetwórstwa surowca w celu uzyskania paliwa czystego.					
<u>Z zakresu kompetencji społecznych:</u>					
PEU_K01 Student ma świadomość oddziaływania paliw na środowisko.					
PEU_K02 Student rozumie potrzebę rozwoju nowych technologii w zakresie produkcji paliw ze źródeł odnawialnych.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura, warunki zaliczenia przedmiotu i jego forma. Produkcja konwencjonalnych paliw węglowodorowych na świecie i ich wykorzystanie.	
Wy2	Katalityczne systemy oczyszczania spalin samochodowych. Syntetyczne dodatki do paliw.	
Wy3	Biopaliwa – podział i podstawowe procesy produkcyjne. Paliwa alkoholowe. Procesy otrzymywania alkoholi bezwodnych. Procesy syntezy metanolu.	
Wy4	Syntetyczne benzyny: MTG, MOGD, proces Cyclar. Syntetyczne oleje napędowe (z procesów, FT/SMDS, CTL, GTL, BTL)	
Wy5	Paliwa otrzymywane w procesie katalitycznej hydrokonwersji olejów roślinnych HVO (Green Diesel).	
Wy6	Eter dimetylowy (DME) jako paliwo.	
Wy7	Paliwa gazowe. Technologie produkcji wodoru.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna. N2. Konsultacje.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F (wykład)	PEU_W01 – PEU_W03 PEU_U01– PEU_U02	kolokwium zaliczeniowe (maks. 20 pkt.)
P (wykład) 3,0 jeżeli F = 50% pkt. 3,5 jeżeli F = 60% pkt. 4,0 jeżeli F = 70% pkt. 4,5 jeżeli F = 80% pkt. 5,0 jeżeli F = 90% pkt. 5,5 jeżeli F = 100% pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Czysta energia-produkty chemiczne i paliwa z węgla-ocena potencjału rozwojowego, pod red. T. Borowieckiego i in., IChPW, Zabrze 2008.		
[2] J. Molenda, A. Rutkowski, procesy wodorowe w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym, Wyd. NT, Warszawa 1980.		
[3] J. Molenda, Gaz Ziemny, Wyd. WNT, Warszawa 1993.		
[4] J. Surygała, Wodór jako Paliwo, Wyd WNT, Warszawa 2008		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wyd. WNT.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Karolina Jaroszewska, karolina.jaroszewska@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy biotechnologii				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics biotechnology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej; 2. Znajomość podstawowych procesów jednostkowych w technologii chemicznej;					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zaznajomienie studentów z podstawami multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki; C2 Poznanie różnych metod uzyskania biomasy mikroorganizmów; C3 Zaznajomienie studentów z rolą mikroorganizmów w przemyśle; C4 Poznanie technologii fermentacyjnych;					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – zna główne elementy bioproduktu, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura) i potrafi opisać kinetykę wzrostu mikroorganizmów i statykę wzrostu mikroorganizmów, PEU_W02 – zna elementy downstream processing – procesy dalszej obróbki PEU_W03 – zna surowce i materiały stosowane w biotechnologii PEU_W04 – zna podstawowe wiadomości o surowcach roślinnych jako bioreaktory PEU_W05 – zna kultury starterowe fermentacji mlekowej stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie. PEU_W06 – zna technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszanej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski, przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski, przemysł mięsny i mleczarski, produkcja związków chemicznych.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Główne elementy bioprodukcji, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura). Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Statyka wzrostu mikroorganizmów.	2
Wy2	Downstream processing – procesy dalszej obróbki: łamanie piany, procesy wydziałania i oczyszczania, wirowanie, filtracja, perwaporacja, ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, wymrażanie, odparowanie próżniowe, destylacja, układ odwróconych miceli, precypitacja bioskładników, separacja z wytworzeniem piany, deizintegracja, oczyszczanie bioproduktów: metody membranowe, chromatograficzne i elektroforetyczne.	2
Wy3	Surowce i materiały w biotechnologii: woda, składniki podłoża, źródła węgla, azotu, fosforu, siarki i mikroelementów.	2
Wy4	Biotechnologia pozyskiwania żywności.	2
Wy5	Surowce roślinne jako bioreaktory: rośliny transgeniczne.	4
Wy6	Kultury starterowe, fermentacja mlekowa, zakwasy stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.	2
Wy7	Technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski.	2
Wy8	Technologie fermentacyjne: przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski.	2
Wy9	Przemysł mięsny i mleczarski.	2
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01– PEU_W08	Egzamin końcowy
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Podstawy biotechnologii / red. nauk. C. Ratledge, B. Kristiansen ; red. nauk. tł. A. K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel. Podstawy biotechnologii. 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN		
[2] W. Bednarski, A. Repsa, Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa, 2003		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
1. Biotechnologia / red. M. Sowa-Kućma, Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, 2011.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawy prawne działalności gospodarczej					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Fundamentals of economic activities					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy): Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji					
Poziom i forma studiów: II stopień, niestacjonarne					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,45	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw przedsiębiorczości					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Podstawy formalno-prawne legalizacji działalności gospodarczej					
C2 Organizacja przedsiębiorstwa					
C3 Opodatkowanie działalności gospodarczej					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – zna podstawowe zasady prawne z zakresu działalności gospodarczej					
PEU_W02 – zna zasady legalizacji działalności gospodarczej					
PEU_W03 – zna zasady podatkowe obowiązujące w działalności gospodarczej					
Z zakresu umiejętności:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_U01 – potrafi opracować dokumenty niezbędne do rozpoczynania i prowadzenia działalności gospodarczej					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Geneza prawa działalności gospodarczej. Ustawa o swobodzie działalności gospodarczej.				3
Wy2	Kodeks cywilny, kodeks spółek handlowych.				3

Wy3	Podatek dochodowy – PIT, CIT, podatek od towarów i usług, podatek akcyzowy. Test końcowy.	3
	Suma godzin	9
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Działalność gospodarcza osoby fizycznej, spółka cywilna, spółka jawna.	3
Pr2	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna.	3
Pr3	Prezentacja projektów, zaliczenie	3
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1 Wykład z prezentacją N2 Prezentacja projektów		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	Egzamin końcowy
F1 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 1 – maks. 6 pkt
F2 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 2 – maks. 6 pkt
F3 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 3 – maks. 6 pkt
F4 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 4 – maks. 6 pkt
P (projekt) = 3,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 12,0-14,5 pkt 3,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 15,0-17,5 pkt 4,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 18,0-20,0 pkt 4,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 20,5-22,0 pkt 5,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 22,5-23,5 pkt 5,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 24,0 pkt		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Kodeks cywilny (ustawa)		
[2] Łukasz Zamojski-Kodeks spółek handlowych ze schematami, LexisNexis, Warszawa 2009		
[3] A. Kidyba –Prawo handlowe, C. H. Beck, Warszawa 2009		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] J. Olszewski – Prawo gospodarcze, C. H. Beck 1999 Warszawa		
[2] M. Zdyb – Prawo działalności gospodarczej, Zakamycze, Kraków 2000		
<u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u>		
prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projekt procesowy				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Process project				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			120	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,9	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Technologia chemiczna. 2. Inżynieria chemiczna. 3. Projekt technologiczny.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z zadaniami projektowania instalacji przemysłowej i analizą wykonalności nowej instalacji, zasadach opracowania projektu procesowego instalacji.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o systemie zaopatrzenia w surowce i energię, o przygotowaniu danych procesowych do projektowania, o wymaganiach dotyczących jakości surowców i otrzymanych produktów.					
C3 Zapoznanie studentów z zasadami opracowania przebiegu procesu produkcyjnego projektowanej instalacji przemysłowej, w tym z zasadami sporządzania schematu ideowego i schematu technologiczno–aparaturowego w projekcie procesowym.					
C4 Zapoznanie studentów z zasadami doboru aparatury procesowej, urządzeń, materiałów konstrukcyjnych, sposobu i doboru aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej projektowanej instalacji.					
C5 Nauczenie szacowania nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów produkcji projektowanej instalacji.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

- PEU_W01 – zna zasady projektowania instalacji przemysłowej, zna zasady opracowania projektu procesowego i przeprowadzania analizy wykonalności nowej inwestycji,
 PEU_W02 – zna systemy zaopatrzenia w surowce i energię, potrafi przeanalizować i przygotować dane procesowe do projektowania, ma wiedzę o wymaganiach dotyczących jakości surowców i otrzymanych produktów oraz o wymaganiach dotyczących ich magazynowania,
 PEU_W03 – potrafi opracować przebieg procesu produkcyjnego projektowanej instalacji,
 PEU_W04 – zna zasady doboru aparatury procesowej, urządzeń, doboru materiałów konstrukcyjnych i wyposażenia instalacji w aparaturę kontrolno-pomiarową i regulacyjną projektowanej instalacji,
 PEU_W05 – wie jak szacuje się nakłady inwestycyjne i jak oblicza się koszty produkcji.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej instalacji,
 PEU_U02 – potrafi opracować chemiczną i technologiczną koncepcję postawionego zadania projektowego,
 PEU_U03 – umie dobrać indywidualne parametry procesów i operacji jednostkowych postawionego zadania projektowego, według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji,
 PEU_U04 – umie sporządzić bilans materiałowy i energetyczny, obliczyć wskaźniki zużycia surowców i energii, obliczyć skład chemiczny produktu/produktów, zdefiniować odpady,
 PEU_U05 – potrafi dobrać lub zaprojektować aparaty procesowe, dobrać urządzenia, dobrać materiały konstrukcyjne,
 PEU_U06 – potrafi opracować sposoby kontroli (dobrac aparaty kontrolno-pomiarowe) i regulacji (zawory, układy automatycznej regulacji) projektowanej instalacji,
 PEU_U07 – umie opracować schemat technologiczno-aparaturowy instalacji przemysłowej, umie rozmieścić przestrzennie aparaty i urządzenia instalacji,
 PEU_U08 – umie oszacować nakłady inwestycyjne i umie obliczyć koszty produkcji projektowej instalacji przemysłowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – potrafi współpracować w grupie projektowej,
 PEU_K02 – potrafi zaprezentować wyniki pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Instalacja przemysłowa. Zasady projektowania instalacji przemysłowej. Analiza wykonalności nowej instalacji. Założenia technologiczno-ekonomiczne. Zasady opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej. Założenia projektowe. System zaopatrzenia w surowce i energię. Produkty, odpady. Ochrona środowiska.	3
Wy2	Dane procesowe. Jakość surowców i produktów, wytyczne ich magazynowania. Przebieg procesu produkcyjnego. Schemat ideowy instalacji przemysłowej. Aparatura procesowa, urządzenia instalacji przemysłowej. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	3
Wy3	Kontrola i regulacja projektowanej instalacji. Aparatura kontrolno-pomiarowa, układy automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno-aparaturowego instalacji przemysłowej. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń. Nakłady inwestycyjne i obliczanie kosztów produkcji.	3
Suma godzin		9
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Przeprowadzenie analizy wykonalności nowej (przykładowej) inwestycji. Opracowanie chemicznej i technologicznej koncepcji zadania projektowego	3

	– przykładowej instalacji przemysłowej. Dobór indywidualnych parametrów procesów i operacji jednostkowych dla konkretnego zadania projektowego według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji.	
Pr2, Pr3	Sporządzenie bilansu materiałowego i energetycznego, obliczenie wskaźników zużycia surowców i energii. Obliczanie składu produktu/produktów, składu odpadów oraz opracowanie propozycji ich magazynowania/utylizacji.	6
Pr4	Dobór lub/i zaprojektowanie aparatów procesowych, dobór urządzeń, dobór materiałów konstrukcyjnych. Rurociągi i armatura.	3
Pr5	Opracowanie systemu pomiarów, kontroli i regulacji projektowanej instalacji przemysłowej. Dobór aparatury kontrolno–pomiarowej. Dobór układów automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanej instalacji. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	3
Pr6	Obliczenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych i obliczenie kosztów produkcji. Kolokwium zaliczeniowe – projekt.	3
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Rozwiązywanie cząstkowych zadań i problemów do opracowania projektu procesowego. N3. Konsultacje projektowe.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01 – PEU_W05	Zaliczenie na ocenę.
P2	PEU_U01 – PEU_U08	Zaliczenie na ocenę.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] J. Ciborowski: <i>Podstawy inżynierii chemicznej</i> , WNT, Warszawa, 1982. [2] J. Pikoń: <i>Aparatura chemiczna</i> , PWN, Warszawa, 1978. [3] D.W. Green, R.H. Perry (red.): <i>Perry's chemical engineers' handbook</i> , 8 th ed., McGraw–Hill, 2007. [4] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.): <i>Product design and engineering</i> . Vol. 1: <i>Basics and technologies</i> , Vol. 2: <i>Rawmaterials, additives and application</i> , Wiley, 2007.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] A.C. Dimian, C.S. Bildea: <i>Chemical Process Design. Computer – aided case studies</i> , Wiley, 2008. [2] G.H. Vogel: <i>Process Development. From the initial idea to the chemical production plant</i> , Wiley, 2005. [3] M. Złokarnik: <i>Scale–up in chemical engineering</i> , Wiley, 2002. [4] G.I. Wells, L.M. Rose: <i>The art of chemical process design</i> , Elsevier, 1986. [5] W.D. Seider: <i>Process design principles</i> , J.W.&S., 1999.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia (andrzej.matynia@pwr.edu.pl) dr inż. Anna Stanlik (anna.stanlik@pwr.edu.pl)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Sektorowe procesy produkcyjne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Branch production processes				
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					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa wiedza w zakresie technologii chemicznej.					
2. Wiedza z zakresu zrównoważonego rozwoju oraz najlepszych dostępnych technik (BAT).					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Poznanie na wybranych przykładach trendów związanych z rozwojem procesów produkcyjnych w obszarach technologii organicznej i nieorganicznej.				
C2	Zrozumienie specyfiki procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w technologiach chemicznych.				
C3	Poznanie zadań współczesnego przemysłu rafineryjnego ze szczególnym uwzględnieniem kierunku przerobu pozostałości naftowych.				
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej pozyskiwania olefin o wysokiej czystości.				
C5	Poznanie na wybranych przykładach nowoczesnych środków smarowych.				
C6	Poznanie metod otrzymywania polimerów i sporządzania ich charakterystyki.				
C7	Przekazanie wiedzy o układach koloidalnych posiadających praktyczne znaczenie.				
C8	Poznanie wybranych procesów stosowanych w celu poprawy jakości paliw.				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna trendy związane z rozwojem technologii chemicznych dla różnych sektorów przemysłu.

PEU_W02 – rozumie specyfikę procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w technologiach chemicznych.

PEU_W03 – zna trendy związane z rozwojem procesów pogłębionej przeróbki ropy naftowej w powiązaniu z jakością produktów oraz pozyskaniem surowców dla syntez chemicznych.

PEU_W04 – ma wiedzę z zakresu otrzymywania i podstawowych właściwości środków smarowych.

PEU_W05 – ma wiedzę dotyczącą pozyskiwania i doboru surowców oraz utylizacji powstających odpadów.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki.

PEU_U02 – umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych.

PEU_U03 – potrafi zastosować metody badań własności reologicznych olejów silnikowych do ich klasyfikacji

PEU_U04 – umie wykorzystywać procesy elektrochemiczne do celów produkcyjnych.

PEU_U05 – potrafi przeprowadzić analizę chromatograficzną produktów hydroizomeryzacji n-parafin

PEU_U06 – umie obliczyć aktywność i selektywność katalizatora oraz wykonać bilans masowy procesu hydroizomeryzacji n-parafin

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Procesy produkcyjne w wybranych technologiach przemysłu chemicznego nieorganicznego	2
Wy2	Specyfika procesów elektrochemicznych w wybranych technologiach chemicznych	1
Wy3	Surowce i odpady przemysłu galwanotechnicznego	1
Wy4	Zadania współczesnego przemysłu rafineryjnego: kierunki przerobu ropy naftowej oraz pozostałości naftowych.	1
Wy5	Produkcja wysokiej czystości propylenu – metateza olefin.	1
Wy6	Nowoczesne środki smarowe	1
Wy7	Przykłady bieżących problemów produkcyjnych i ekonomicznych spotykanych w realizowanych technologiach z obszaru chemii nieorganicznej i organicznej	1
Wy8	Stan przemysłu chemicznego w Polsce	1
	Suma godzin	9
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Przepisy BHP.	2

La2	Preparatyka i właściwości układów koloidalnych oraz układy koloidalne w kosmetyce.	4
La3	Badanie aktywności i selektywności dwufunkcyjnego katalizatora platynowego w procesie hydroizomeryzacji n-parafin.	4
La4	Elektrorefinacja miedzi.	4
La5	Osadzanie powłok z metali szlachetnych.	4
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	wykład informacyjny	
N2	wykład problemowy	
N3	wykonanie doświadczenia	
N4	przygotowanie sprawozdania	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W05	Egzamin końcowy
F1 (laboratorium)	PEU_U01 –PEU_U06	Sprawdzian pisemny
F2 (laboratorium)	PEU_U01 –PEU_U06	Sprawozdania z wykonania ćwiczenia
P (laboratorium): warunek zaliczenia: pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń Ocena z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich ćwiczeń (ocena z każdego ćwiczenia = $1/3F1 + 2/3F2$).		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa – wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.		
[2] Kuhn A.T., Industrial electrochemical processes, Elsevier Pub. Co., New York, 1971.		
[3] Holmberg K., Surfactants and polymers in aqueous solution, John Wiley & Sons, Chichester 2006.		
[4] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000.		
[5] Speight J.G., The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991.		
[6] Grela K., Olefin Metathesis: Theory and Practice, John Wiley & Sons, New Jersey 2014.		
[7] Krasodomski M. (Praca zbiorowa) Nowoczesne środki smarowe do specjalistycznych zastosowań w urządzeniach przemysłowych, transporcie i komunikacji, INiG –Kraków 2015.		
[8] Beran E., Wpływ budowy chemicznej bazowych olejów smarowych na ich biodegradowalność i wybrane właściwości eksploatacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne, PWN, Warszawa, 1995.		
[2] Holmberg K., Novel surfactants: Preparation, applications and biodegradability, Marcel Dekker, New York, 1998.		
[3] Pielichowski J., Puszyński A., Preparatyka polimerów, W N-T, Kraków, 2005.		

[4] Florjańczyk Z., Penczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl
Dr inż. Karolina Jaroszevska; karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Statystyczne metody opracowania wyników				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Statistical methods for the evaluation of results				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				30	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,45	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Umiejętność pracy na arkuszach kalkulacyjnych Excel					
2. Podstawy statystyki					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> w analizie statystycznej otrzymanych wyników badań					
C2 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> w modelowaniu.					
C3 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> do wizualizacji danych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – Potrafi zastosować testy statystyczne do analizy otrzymanych wyników badań.					
PEU_W02 – Zna kompletny proces budowy modelu.					
PEU_W03 – Zna narzędzia graficzne w oprogramowaniu <i>Statistica</i> do wizualizacji danych.					
Z zakresu umiejętności:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_U01 – potrafi przygotować wyniki badań do analizy statystycznej i wykonać statystykę opisową wyników badań					
PEU_U02 – potrafi wybrać właściwy test statystyczny do analizy danych i zinterpretować otrzymane wyniki z analizy statystycznej					
PEU_U03 – zna strategię budowy modelu wraz z doбором optymalnej liczby parametrów modelu					

PEU_U04 – zna metody diagnostyki modelu i badania jakości jego dopasowania do danych		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do problematyki analizy danych. Wprowadzenie do obsługi programu <i>Statistica</i> ; Tworzenie arkusza, wprowadzanie i przekształcanie danych;	3
	Opisowa analiza danych. Analiza porównawcza (przekrojowa);	
	Wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego. Elementy analizy korelacyjnej; Metody wizualizacji danych;	
Pr2	Wprowadzenie do problematyki modelowania statystycznego; Metody analizy współzależności zjawisk;	3
	Regresja liniowa prosta: model w grupach. Regresja liniowa prosta: model segmentowy;	
	Model regresji liniowej wielorakiej, Metody doboru zmiennych w modelu regresji; Zmiennie jakościowe w modelu regresji;	
Pr3	Modelowanie; Dobór parametrów do budowy modelu; Przesłanki uwzględniania zmiennych w modelu; Określanie dopuszczalnej liczby parametrów modelu; Metody krokowe doboru parametrów modelu; Ocena istotności ocen parametrów regresji oraz istotności modelu	3
	KOLOKWIUM	
Suma godzin		9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. wykład z prezentacją multimedialną		
N2. komputer i wykorzystanie oprogramowania <i>Excel</i>		
N3. komputer i wykorzystanie oprogramowania <i>Statistica</i>		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – W03 PEU_U01 – U04	kolokwium;
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Koronacki J., Mielniczuk J.: Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT, Warszawa, 2006.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[2] Brandt S.: Analiza danych. PWN, Warszawa, 2002.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Agnieszka Saeid, prof. PWr agnieszka.saeid@pwr.edu.pl dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWr izabela.michalak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Studium inwestycyjne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Investment study				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				30	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,45	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. „nie dotyczy”					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie i zrozumienie problemów związanych z realizacją inwestycji. Poznanie zależności i powiązań występujących w realizacji inwestycji					
C2 Praca w grupie (kompetencje społeczne – o ile dotyczy)					
C3 Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student zna zasady i podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji					
PEU_W02 Student rozumie podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji					
...					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student potrafi samodzielnie określić podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji.					
PEU_U02 Student umie wykorzystać wiedzę na temat realizacji inwestycji					
...					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 Student jest gotów wykorzystać w praktyce wiedzę teoretyczną					
PEU_K02 Student rozumie potrzebę zastosowania posiadanych umiejętności					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - projekt					Liczba godzin
Pr1	Istota oraz podstawowe założenia związane z realizacją inwestycji				
Pr2	Przygotowanie biznes planu				

Pr3	Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji	
Pr4	Projekt przedsięwzięcia oraz sposób i etapy jego realizacji.	
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N3. Rozwiązywanie zadań N5. Komputer / program komputerowy		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	Pr1 do Pr4	Zaliczenie
P		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Wojciech Adamczyk, Mariusz Bugalski, Janusz Dolecki, Joanna Gańko, Dariusz Koba, Bartosz Mąka, Janusz Niedziela, Zrinka Perčić, Marta Podedworna-Łuczak, Małgorzata Proksa-Binkowska, Rajmund Ryś, Tomasz Saganowski, Michał Skorupski, Halina Strzelczyk, Anna Strzelczyk-Urbańska, Artur Zaron. Podręcznik dla inwestorów, Wyd. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Departament Programów Pomocowych i Pomocy Technicznej ul. Wspólna2/4 00-926 Warszawa ISBN: 978-83-7610-229-0		
[2] Behrens W., Hawranek P.; Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility; UNIDO; Warszawa 1993.		
[3] Mayo H.; Wstęp do inwestowania; Liber; Warszawa 1997.		
[4] Marek Ściążko, Krzysztof Dreszer Lesław Zapart, Szacowanie kosztów inwestycji przyszłościowych technologii konwersji węgla, POLITYKA ENERGETYCZNA, Tom 10, Zeszyt specjalny 2, 2007, PL ISSN 1429-6675		
[5] JL Bower Managing the resource allocation process: A study of corporate planning and investment, Harvard Business Press, 1986 .		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Jacek Mizerka, Jacek Surma, Finansowa ocena projektu inwestycyjnego z wykorzystaniem opcji rzeczywistych. Studium przypadku, Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny Rok LXII, zeszyt 1, 2000		
[2] Z Pawlak Biznes plan: zastosowania i przykłady Oficyna Wydawnicza WSEiZ, 1999		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Marek Kułaziński Prof. Uczelni marek.kulazynski@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Surfaktanty w kosmetyce i farmacji			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Surfactants in cosmetics and pharmacy			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia Chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technologia materiałów zaawansowanych			
Poziom i forma studiów:		II stopień / studia magisterskie, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Wiedza podstawowa z zakresu chemii organicznej oraz umiejętności praktyczne.					
2. Wiedza podstawowa z zakresu technik analitycznych oraz umiejętności praktyczne.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z wiedzą na temat właściwości fizykochemicznych surfaktantów i ich roli w kosmetycznych i farmaceutycznych formach użytkowych.					
C2 Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi innowacyjnych technologii, w tym technik mikro- i nano, w wytwarzaniu form użytkowych z udziałem surfaktantów.					
C3 Zapoznanie studenta z technologią otrzymywania różnych form użytkowych z zakresu kosmetyki i farmacji, uwzględniające polskie i europejskie normy analityczne i mikrobiologiczne odnośnie surfaktantów.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

- PEU_W01 – posiada wiedzę dotyczącą przydatności surfaktantów w wyrobach kosmetycznych i farmaceutycznych,
- PEU_W02 – zna metody produkcyjne procesy jednostkowe stosowane w wytwarzaniu form użytkowych, stabilizowanych przez surfaktanty,
- PEU_W03 – potrafi zdefiniować różne formy produktów kosmetycznych i farmaceutycznych oraz zna sposoby ich wytwarzania,
- PEU_W04 – posiada wiedzę ogólną na temat ogólnie obowiązujących norm jakościowych w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym, dotyczących procesu produkcyjnego i wyrobu końcowego.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – posiada podstawowe umiejętności doboru rodzaju surfaktantu w zadanej formacji kosmetycznej,
- PEU_U02 – posiada umiejętności zaprojektowania prostej formacji farmaceutycznej,
- PEU_U03 – posiada podstawowe umiejętności w zakresie oceny bezpieczeństwa podstawowych form kosmetycznych i farmaceutycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola surfaktantów w formach użytkowych. Polskie i europejskie normy analityczne i mikrobiologiczne dotyczące surfaktantów.	
Wy2	Klasyfikacja i własności powierzchniowe (adsorpcja i micelizacja) oraz użytkowe (solubilizacja, zwilżanie, emulgowanie, pienienie) surfaktantów w roztworze wodnym.	
Wy3	Fizykochemia produktów kosmetycznych i farmaceutycznych: roztwory rzeczywiste i koloidalne, emulsje, piany, zawiesiny i aerozole. Charakterystyka form użytkowych surfaktantów.	
Wy4	Biosurfaktanty i ich zastosowanie.	
Wy5	Właściwości biologiczne (przeciwdrobnoustrojowe, hemolityczne, dermatologiczne) surfaktantów.	
Wy6	Liposomy jako formy użytkowe surfaktantów naturalnych i syntetycznych.	
Wy7	Znaczenie surfaktantów w kosmetyce kolorowej.	
Wy8	Zastosowanie mikro- i nanotechnik w kosmetyce i farmacji.	
Wy9	Rola surfaktantów w tworzeniu kosmeceutyków, nutrceutyków i suplementów diety.	
Wy10	Solubilizowanie i enkapsulowanie hydrofobowych substancji bioaktywnych pochodzenia naturalnego i syntetycznego.	
Wy11	Rola surfaktantu w inżynierii produktu farmaceutycznego; formy ciekłe i stałe.	
Wy12	Leki roślinne i ich formy użytkowe, stabilizowane przez surfaktanty.	
Wy13	Dodatki pomocnicze w formach kosmetycznych i farmaceutycznych – rodzaje i funkcje. Środki konserwujące i przeciwutleniające.	
Wy14	Wpływ rozporządzenia REACH na przemysł kosmetyczny i farmaceutyczny - wymagania REACH dla różnych rodzajów substancji chemicznych.	
Wy15	Ograniczenia wynikające z rozporządzenia REACH do zastosowań polimerów i konserwantów w formach użytkowych surfaktantów.	
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z prezentacją multimedialną.
- N2. Wykład problemowy.
- N3. Interaktywny system elektronicznych korepetycji.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – PEU_W04	Ocena z egzaminu weryfikującego opanowanie przez studenta wymaganej wiedzy.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] T. F. Tadros, Applied surfactants. Principles and applications, Wiley, VCH Verlag Weinheim, 2005.		
[2] R. Zieliński, Surfaktanty. Budowa, właściwości, zastosowanie. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2009. Przondo J.: Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. Politechnika Radomska, Radom 2010.		
[3] S. Vijayakumar, V. Saravanan, Biosurfactants-types, sources and applications, Research Journal of Microbiology, 10, (2015) s. 181-192.		
[4] P. Kipper, X. Petsitis, Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy. Wiedza o produktach kosmetycznych i ich prawidłowym stosowaniu, Medpharm 2012		
[5] Ryszard Glinka, Receptura kosmetyczna, Oficyna Wydawnicza, 2003		
[6] R. H. Müller i G.E. Hildebrand, Technologia nowoczesnych postaci leków Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2003		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[7] J. M. Rosen, “Surfactants and Interfacial Phenomena”, Wiley-Interscience, New York, 1989.		
[8] Ryszard Zieliński, Surfaktanty towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich stosowania, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2000		
[9] Martin Rieger (Editor), Linda D. Rhein (Editor), Surfactants in Cosmetics, Marcel Dekker, New York, 2006		
[10] EudraLex, The Rules Governing Medicinal Products in the European Union, Volume 4, EU Guidelines for Good Manufacturing Practice for Medicinal Products for Human and Veterinary Use, European Commission, health and consumers directorate-general, Ref. Ares(2012)778531 - 28/06/2012		
[11] Mark Gibson. Pharmaceutical Preformulation and Formulation Second Edition. A Practical Guide from Candidate Drug Selection to Commercial Dosage Form. Informa Healthcare USA, Inc. 2009.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr inż. Kazimiera A. Wilk, kazimiera.wilk@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologia zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technology of advanced polymer and carbon materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia materiałów zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna.
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18			9	9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	36			18	18
Forma zaliczenia	Egzamin			zaliczenie	zaliczenie
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			1	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3			0,75	0,7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Chemia organiczna
2. Podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzę na temat metod kształtowania struktury, tekstury i właściwości materiałów węglowych
- C2 Zdobyć podstawowej wiedzy o technologiach wytwarzania, właściwościach i zastosowaniu materiałów grafitowych
- C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat syntezy i właściwości nanostrukturalnych materiałów węglowych oraz perspektywach ich zastosowania
- C4 Zdobyć wiedzę o technologiach wytwarzania zaawansowanych materiałów polimerowych, ich właściwościach i zastosowaniu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - Zna różne formy materiałów węglowych, ich budowę i właściwości.
 PEU_W02 – Zna podstawy procesów pirolizy, karbonizacji i grafityzacji substancji organicznych.
 PEU_W03 – Umie opisać sposób wytwarzania konstrukcyjnych wyrobów węglowych i grafitowych.
 PEU_W04 – Posiada wiedzę na temat włóknistych materiałów węglowych.
 PEU_W05 – Posiada wiedzę o syntezie, strukturze i właściwościach, nanowłókien węglowych i grafenu.
 PEU_W06 – Posiada wiedzę na temat polimerów czułych na bodźce zewnętrzne, stosowanych w medycynie i kompozytów polimerowych
 PEU_W07 – Zna technologie wytwarzania polimerów z odciskami molekularnymi
 PEU_W08 – Zna technologię wytwarzania membran polimerowych
 PEU_W09 - Student zna zasady procesów sorpcji na stałych adsorbentach
 PEU_W10 - Student zna metody otrzymywania i funkcjonalizacji klasycznych i nowoczesnych sorbentów: naturalnych; węglowych typu: węgiel aktywny, włókna węglowe, molekularne sita węglowe, grafit; sorbentów mineralnych typu: aktywowane tlenki glinu, zeolity, żele krzemionkowe w tym tzw. inteligentne żele, MOF, sorbenty otrzymywane metodą matryc, syntetycznych polimerów; sorbentów kompozytowych typu mineralno-węglowych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 - Student umie scharakteryzować własności materiałów sorpcyjnych
 PEU_U02 - Student potrafi zaproponować metodę otrzymywania sorbentu o sprecyzowanych właściwościach sorpcyjnych
 PEU_U03 - Student potrafi na podstawie dostępnych danych zaproponować optymalne rozwiązania technologiczne prowadzące do wytwarzania zaawansowanych materiałów polimerowych i/lub węglowych
 PEU_K01 - Student potrafi pracować w grupie, pełnić w niej różne role
 PEU_K02 - Student rozumie potrzebę stałego kształcenia się

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Krystaliczne formy pierwiastka węgla. Struktura i tekstura materiałów węglowych Procesy pirolizy i karbonizacji substancji organicznych. Materiały węglowe grafityzujące i niegrafityzujące. Mezofaza węglowa. Mechanizm grafityzacji. Technologia produkcji wyrobów węglowych i grafitowych, ich właściwości i zastosowanie.	3
Wy2	Nanowłókna węglowe i nanorurki węglowe. Metody syntezy, struktura, właściwości i zastosowanie. Grafen i tlenek grafenu. Metody syntezy, właściwości i potencjalne zastosowania.	3
Wy3	Włókniste materiały węglowe. Wysokomodułowe i wysokowytrzymałe włókna węglowe. Kompozyty wzmacniane włóknem węglowym. Węgiel pirolityczny. Grafit ekspandowany.	3
Wy4	Polimery czułe na bodźce zewnętrzne. Technologie wytwarzania polimerów z odciskami molekularnymi. Polimery stosowane w medycynie.	3
Wy5	Technologie wytwarzania membran polimerowych. Kompozyty polimerowe.	3
Wy6	Technologie modyfikacji powierzchni polimerowych.	3
	Suma godzin	18

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Metody i aparatura do wyznaczania własności sorpcyjnych materiałów. Sorbent naturalne i polimerowe: otrzymywanie, właściwości, charakterystyka, zastosowanie.	3
Se2	Sorbenty węglowe typu węgiel aktywny. Otrzymywanie, funkcjonalizacja, właściwości, zastosowanie. Sorbenty węglowe typu: włókna węglowe, molekularne sita węglowe, nanomateriały węglowe. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	3
Se3	Sorbenty mineralne typu: żele krzemionkowe, aktywowane tlenki glinu, zeolity, tlenki metali, nanomateriały nieorganiczne. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie. Nowoczesne sorbenty typu: MOFs, kompozyty mineralno-węglowe, uporządkowane materiały mezoporowate. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	3
Suma godzin		9

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Metoda pracy problemowej (PBL – <i>problem based learning</i>) – podstawy, reguły	2
Pr2	Projekt z zakresu technologii wytwarzania materiałów polimerowych	6
Pr3	Projekt z zakresu technologii wytwarzania materiałów węglowych	6
Pr8	Zaliczenie – prezentacja projektu	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01-PEU_W10	Egzamin
P seminarium	PEU_W09-PEU_W10 PEU_U01-PEU_U02	Zaliczenie na podstawie wystąpienia
F1 (projekt)	PEU_U03	Ocena projektu
F2 (projekt)	PEU_K01- PEU_K02	Ocena pracy indywidualnej i grupowej
P (projekt) = 0.6*F1 + 0.4*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Introduction to Carbon Technologies, red. H. Marsh, E.A.Heintz, F.Rodriguez-Reinoso, Alicante 1997.
- [2] K. Skoczkowski, Technologia produkcji wyrobów węglowo-grafitowych, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1995
- [3] A. Huczko, Nanorurki węglowe, Warszawa 2004
- [4] R. Rautanbach, Procesy membranowe, WNT Warszawa, 1995.
- [5] Z. Sarbak Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000.
- [6] S.J., Gregg, K.S.W., Sing Adsorption, surface area and porosity. Academic Press, London, 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Huczko, A. Dąbrowska, M. Kurcz, Grafen – otrzymywanie, charakterystyka, zastosowanie, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2016.
- [2] Graphene Oxide _ Fundamentals and Application, ed. A.M. Dimiev, S. Eigler, Wiley, 2017.
- [3] N. Hilal, Membrane Fabrication, Elsevier, 2018.
- [4] J. Ościk Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983
- [5] najnowsze publikacje naukowe z zakresu tematycznego

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz, grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Ewa Lorenc-Grabowska, ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Piotr Rutkowski, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Biotechnologia przemysłowa				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial biotechnology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej 2. Znajomość podstawowych procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej 3. Znajomość podstawowej wiedzy na temat biochemii					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zaznajomienie studentów z podstawami multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, technologii i ekonomii C2 Poznanie procesów i operacji jednostkowych w biotechnologii C3 Zaznajomienie studentów z podstawami procesów mikrobiologicznych C4 Zaznajomienie studentów z biokatalizą i jej zastosowaniem C5 Poznanie podstaw technologii wybranych bioproduktów C6 Zaznajomienie studentów z zastosowaniem biotechnologii przemysłowej w wielu dziedzinach gospodarki (rolnictwo, przemysł spożywczy, ochrona zdrowia, ochrona środowiska itp.)					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 Student zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, inżynierii chemicznej, technologii chemicznej

PEU_W02 Student zna procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii

PEU_W03 Student zna procesy wydzielania i oczyszczania (*downstream processing*)

PEU_W04 Student zna biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych

PEU_W05 Student zna podstawy biokatalizy i jej zastosowania

PEU_W06 Student zna podstawowe procesy fermentacyjne

PEU_W07 Student zna podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. kwasów organicznych, polisacharydów, lipidów, preparatów enzymatycznych, aminokwasów, białek, witamin, antybiotyków, szczepionek, probiotyków itp.)

PEU_W08 Student zna zastosowanie biotechnologii w rolnictwie, produkcji żywności, ochronie środowiska

PEU_W09 Student zna zasady działania biorafinerii

PEU_W10 Student zna najnowsze osiągnięcia i perspektywy rozwoju biotechnologii przemysłowej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student posiada umiejętność innowacyjnego podejścia do rozwiązywania problemów

PEU_U02 Student posiada umiejętność integracji wiedzy z zakresu inżynierii i technologii chemicznej, biotechnologii oraz inżynierii środowiska

PEU_U03 Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat przemysłowych procesów biotechnologicznych, w tym procesów wykorzystujących mikroorganizmy

PEU_U04 Student umie zastosować posiadaną wiedzę teoretyczną w opracowaniu procesów biotechnologicznych, uzyskaniu nowych produktów i innowacyjnych procesów wytwórczych

PEU_U05 Student posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych, narzędzi internetowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii

PEU_U06 Student umie przygotować wystąpienie ustne z prezentacją materiałów naukowych z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej

PEU_U07 Student ma umiejętności językowe w zakresie biotechnologii

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student ma świadomość konieczności stosowania procesów biotechnologicznych w wielu dziedzinach gospodarki, mających na celu wytworzenie bioproduktów metodami przyjaznymi dla środowiska naturalnego

PEU_K02 Student systematycznie aktualizuje wiedzę biotechnologiczną i zna jej praktyczne zastosowania

PEU_K03 Student wykazuje aktywną postawę w stosowaniu metod biotechnologicznych w otaczającym środowisku

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium (prezentacje ustne)		Liczba godzin
Wy1	Historia i perspektywy biotechnologii	3
	Rozwiązania konstrukcyjne i zastosowanie wybranych typów bioreaktorów w produkcji przemysłowej	
Wy2	Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii	3
	Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>Downstream processing</i>)	

Wy3	Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych	3
	Biokataliza i jej zastosowanie	
Wy4	Technologie fermentacyjne – fermentacja alkoholowa	3
	Technologie fermentacyjne – fermentacja mlekowa	
Wy5	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. kwasy organiczne)	3
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. polisacharydy, lipidy)	
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. białka, aminokwasy, enzymy)	
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów przemysłu farmaceutycznego (np. antybiotyki, witaminy, szczepionki, probiotyki)	
Wy6	Biorafinerie jako zakłady produkcyjne przemysłu zrównoważonego	3
	Przemysłowe procesy biotechnologiczne w ochronie środowiska	
	Biotechnologia przemysłowa w agro-przemysłu	
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P – Seminarium – prezentacja multimedialna oraz konspekt pracy		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Technologia biochemiczna. K.W. Szewczyk ISBN 83-7207-431-3, WPW		
[2] Podstawy biotechnologii. Ratledge Colin, Kristiansen Bjorn ISBN: 978-83-01-16541-3. Wyd. Naukowe PWN		
[3] Podstawy biotechnologii przemysłowej. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, WNT, Warszawa 2007		
[4] Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success. Wim Soetaert, Erick J. Vandamme. Wiley-VCH, 2010		
[5] L.Y. Kun, Microbial biotechnology: principles and applications. Ed. World Scientific Publishing (UK), 2006		
[6] U.E. Viestur, Bioreaktory: Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa 1990		
[7] Chmiel A., Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998		
[8] Russel S., Biotechnologia, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991		
[9] Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004		
[10] Leśniak W., Biotechnologia żywności: procesy fermentacji i biosyntezy, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2002		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWr; izabela.michalak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Energia i jej zasoby				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy reserves				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Uzyskanie wiedzy o głównych zasobach energetycznych Polski i Świata				
C2	Poznanie technologii energetycznych przetwarzania energii ze źródeł pierwotnych na energię użytkową				
C3	Zapoznanie z problemami oddziaływania energetycznego kompleksu gospodarki ze środowiskiem naturalnym				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEU_W01 – Potrafi wskazać i ocenić najważniejsze dla gospodarki światowej zasoby energetyczne
- PEU_W02 – Ma podstawowe wiadomości o stosowanych w praktyce przemysłowej systemach energetycznych
- PEU_W03 – Potrafi merytorycznie wskazać na zagrożenia dla środowiska naturalnego, związane z wytwarzaniem energii.
- PEU_W04 – Zna podstawowe technologie produkcji energii elektrycznej w tym siłownie energetyczne na bazie paliw węglowodorowych, energii jądrowej i wodnej.
- PEU_W05 – Jest w stanie poddać krytycznej ocenie perspektywiczne źródła energii dla gospodarki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podział i znaczenie przetwarzania energii dla życia gospodarczego. Perspektywy rozwoju poszczególnych gałęzi energetyki. Wytwarzania energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi a sposoby alternatywne.	1
Wy2	Zasoby energetyczne. Przetwarzanie energii w Polsce i na Świecie. Koszty wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł.	2
Wy3	Systemy energetyczne I. Przemiany energetyczne - energia pierwotna a wtórna. Przemiany energetyczne a „przetworniki energii”. Koszty przemian energetycznych. Klasyczne siłownie ciepłe: gazowe i parowe.	2
Wy4	Systemy energetyczne II. Elektrownie parowe: z parą nasyconą, przegrzaną, kogeneracje. Ważne elementy systemów energetycznych: turbiny, generatory, chłodnie kominowe.	2
Wy5	Energetyka jądrowa – podstawy. Oddziaływanie neutronów z materią – rozszczepienie jądra uranu. Moderator energii neutronów. Kontrola reakcji łańcuchowej. Materiały „atomowe”.	1
Wy6	Reaktory jądrowe. Znaczenie energetyki jądrowej. Ideowy schemat budowy reaktorów jądrowych. Typy reaktorów jądrowych a bezpieczeństwo i ekonomika ich użytkowania. Energetyka jądrowa w Polsce ?	2
Wy7	Surowce jądrowe. Zasoby uranu i toru w skorupie ziemskiej. Produkcja paliwa jądrowego. Wzbogacanie uranu naturalnego.	1
Wy8	Bezpieczeństwo energetyki jądrowej. Skażenie środowiska przez elektrownie konwencjonalne i jądrowe. Odpady promieniotwórcze. Wypadki w elektrowniach jądrowych – zabezpieczenia. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe.	1
Wy9	Hydroenergetyk. Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie. Oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko naturalne.	1
Wy10	Paliwa gazowe. Motorowe paliwa gazowe: metan, propan-butan, eter dimetylowy. Wodór jako paliwo motorowe.	1
Wy11	Niekonwencjonalne źródła metanu. Konwencjonalne i niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego. Metody pozyskiwania gazu z łupków bitumicznych. Zasoby gazu łupkowego, znaczenie gospodarcze. Polityka a ochrona	2

	środowiska naturalnego.		
Wy12	Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe.		2
	Suma godzin		18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
N1	Wykład z prezentacją multimedialną		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA			
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia	
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W05	Kolokwium zaliczeniowe	
P (wykład)	3.0 jeżeli:	<5 – 6) pkt.	
	3.5	<6 – 7) pkt.	
	4.0	<7 – 8) pkt.	
	4.5	<8 – 9) pkt.	
	5.0 max.	10 pkt.	
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA			
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>			
[1] T. Chmielniak. Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.			
[2] Pawlik M., Strzelczyk F. Elektronie. WNT, Warszawa 2016.			
[3] J. Kubowski. Nowoczesne elektrony jądrowe. WNT, Warszawa 2010.			
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>			
[1] G. Jeziński. Energia jądrowa wczoraj i dziś. WNT, Warszawa 2005.			
[2] J. Marecki. Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2007.			
OPIEKUN PRZEDMIOTU			
Dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl			

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Petrochemia				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Petrochemistry				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii organicznej 2. Znajomość podstaw technologii chemicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z termicznymi procesami przetwórstwa ropy naftowej i gazu i ich rolą we współczesnej technologii syntez organicznych C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o procesach (metodach) pozyskiwaniu związków chemicznych i olefin do syntez z ropy naftowej C3 Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania organicznych pochodnych tlenowych C4 Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania monomerów do najważniejszych tworzyw sztucznych, polimerów kondensacyjnych i addycyjnych					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 – zna podstawowe zasady przetwarzania frakcji ropy naftowej metodą krakingu i pirolizy olefinowej

PEU_W02 – zna podstawowe metody wytwarzania poliolefin,

PEU_W03 – zna chemizm i metody wytwarzania najważniejszych organicznych pochodnych tlenowych wytwarzanych z frakcji ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla

PEU_W04 – zna metody wytwarzania monomerów do produkcji najważniejszych tworzyw sztucznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji krakingu termicznego i katalitycznego.

PEU_U02 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji pirolizy olefinowej frakcji ropy naftowej.

PEU_U03 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania najważniejszych pochodnych tlenowych

PEU_U04 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania monomerów najważniejszych tworzyw sztucznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Konfiguracje rafinerii naftowych, powiązania pomiędzy w/w przemysłami. Źródła pozyskiwania olefin: surowce i procesy.	
Wy2	Rola krakingu katalitycznego i termicznego w przemyśle rafineryjnym, mechanizmy procesu, parametry procesów, praktyczny sposób jego realizacji, skład gazów procesowych.	
Wy3	Chemizm procesu pirolizy olefinowej, parametry procesu (wariant etylenowy i propylenowy), dobór surowców do procesu pirolizy, stosowane wskaźniki doboru surowca, kryterium ostrości procesu pirolizy, rola pary wodnej w/w procesie.	
Wy4	Kierunki wykorzystania ciekłych produktów pirolizy. Selektywna hydrorafinacja benzyn popirolitycznych. Metody wydzielania związków aromatycznych z benzyny popirolitycznej.	
Wy5	Poliolefiny. Mechanizmy reakcji polimeryzacji, inicjatory reakcji, otrzymywanie polietylenu LDPE, HDPE i LLDPE. Otrzymywanie polipropylenu. Technologie produkcji polimerów stosowane w Basell Orlen.	
Wy6	Procesy wytwarzania najważniejszych tlenowych związków organicznych	
Wy7	Procesy wytwarzania monomerów do produkcji polimerów addycyjnych i kondensacyjnych i gumy	
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład z prezentacją multimedialną

N2 Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P Wykład	PEU-W01-12 PEU-U01-06	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 99% ocena 5,5: 100%

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Handbook of Petrochemical Processes – G. Margaret Wells, Wiltshire, 1991.
- [2] Podstawy technologii syntezy petrochemicznej - praca zbiorowa WNT, W-wa, 1966,
- [3] Wstęp do petrochemii – F. Asinger, WNT, W-wa, 1961,
- [4] Petrochemical Processes. Technical and Economic Characteristics. 2. Major oxygenated, chlorinated and nitrated derivatives, - Alain Chauvel, Gilles Lefebvre, Editions Technip, Paris, 1989.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Przemysłowa synteza organiczna – kierunki rozwoju, M. Taniowski, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 1999,
- [2] Technologia podstawowych syntez organicznych, E. Grzywa, J. Molenda, Tom I, WNT, 1987,
- [3] Czasopismo „Hydrocarbon Processing”,
- [4] Opis procesowy polietylenu I, II i polipropylenu I, II – PKN Orlen, Płock 2004.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

wykład: prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.edu.pl

wykład: dr inż. Rafał Łuzny, rafal.luzny@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Współczesne materiały ceramiczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Modern ceramic materials				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Chemia ogólna i nieorganiczna – podstawy. 2. Podstawy chemii fizycznej. 3. Wiedza w zakresie technologii chemicznej. 4. Zaliczony wykład: Materiałoznawstwo 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Zdefiniowanie „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych. Zrozumienie mechanizmów procesów wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C2	Poznanie ekonomicznych aspektów wytwarzania ceramiki.				
C3	Przekazanie podstawowych wiadomości o metodach wytwarzania ceramiki.				
C4	Poznanie metod klasyfikacji surowców stosowanych do procesu wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C5	Poznanie zjawisk chemicznych zachodzących w surowcach podczas wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C6	Zapoznanie studentów ze sposobami kształtowania właściwości materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.				
C7	Zapoznanie studentów z czynnikami wpływającymi na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.				
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ:					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – zdaje sobie sprawę ze sposobów kształtowania właściwości „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.					
PEU_W02 – potrafi podać czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.					
PEU_W03 – potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów ceramicznych.					

PEU_W04 – zna czynniki wpływające na stopień krystaliczności materiałów ceramicznych.		
PEU_W05 – posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałów ceramicznych i zdaje sobie sprawę z ich zachowania podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych.		
PEU_W06 – zna podstawową wiedzę o metodach wytwarzania powłok ceramicznych.		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicje i klasyfikacje materiałów Ogólny podział ceramiki technicznej. Różnice między „tradycyjną” i „nowoczesną” ceramiką techniczną. Charakterystyka porównawcza wybranych właściwości metali, polimerów i ceramiki technicznej. Własności chemiczne materiałów ceramicznych. Główne minerały ceramiki tradycyjnej. Charakterystyka struktury materiałów ceramicznych i szkielek. Rodzaje struktur tworzonych przez tetraedry SiO_4^{4-} . Przemiany fazowe krzemionki.	3
Wy2	Wpływ składników na właściwości szkielek. Podział i właściwości surowców ceramicznych. Surowce plastyczne i nieplastyczne. Surowce do produkcji szkielek i farb ceramicznych. Materiały stosowane do produkcji ceramiki specjalnej. Minerały ilaste - budowa i podział. Działanie wody na surowce plastyczne. Przemiany fazowe tlenków glinu oraz glinokrzemianów. Reakcje chemiczne zachodzące w minerałach ilastych podczas ogrzewania.	3
Wy3	Materiały ceramiczne otrzymywane z surowców o dużej zawartości Al_2O_3 oraz zawierające węgiel. Przebieg i kontrola suszenia materiałów ceramicznych. Przemiany zachodzące w materiałach ceramicznych podczas ich wypalania. Wady wyrobów powstające podczas wypalania.	3
Wy4	Definicja i przeznaczenie materiałów ogniotrwałych. Podział wyrobów ogniotrwałych – materiały: krzemionkowe, glinokrzemianowe, zasadowe, węglowe, karborundowe i cyrkonowe. Dobieranie uziarnienia mas materiałów ogniotrwałych. Suszenie i wypalanie wyrobów ogniotrwałych. Przemiany fizykochemiczne podczas wypalania w materiałach ogniotrwałych. Krzywe wypalania wyrobów ogniotrwałych.	3
Wy5	Współczesne konstrukcyjne i funkcjonalne materiały ceramiczne. Powłoki ceramiczne na podłożu metalicznym. Ranking najważniejszych właściwości powłok ze względu na wymagania produkcyjne i zastosowania użytkowe. Warunki procesu otrzymywania powłok. Parametry procesu wytwarzania warstw ceramicznych na strukturę powłok. Zalety i ograniczenia metod otrzymywania powłok ceramicznych.	3
Wy6	Właściwości fizykochemiczne materiałów twardych. Powierzchniowe warstwy ceramiczne i ich praktyczne znaczenie. Właściwości materiałów porcelanowych, fajansowych. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład z prezentacją multimedialną	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W06	kolokwium zaliczeniowe (na ocenę)
P (wykład) = warunek zaliczenia: pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] L. A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe,
[2] M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engineering Materials 2, An introduction to Microstructures, Processing and Design, Elsevier, Oxford, 2006
[3] Dobrzański L.A., Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
[4] Dobrzański L.A., Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
[5] Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa, 2004.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Pampuch R., Haberka K., Kordek K., Nauka o procesach ceramicznych, PWN, Warszawa 1992.
[2] Oczóś K.E., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996..
[3] Jurczyk M., Jakubowicz J., Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.
[4] Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1998.
[5] Blicharski M., Inżynieria materiałowa, WNT, Warszawa, 2004.
OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Jacek Grzegorz Chęcmanowski: jacek.checmanowski@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Quality and chemical product management			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Poziom i forma studiów:		II stopień / niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
brak					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu standardów zarządzania jakością w przedsiębiorstwie oraz laboratorium, w tym przybliżenie zagadnień dotyczących koncepcji i modeli zarządzania oraz przedstawienie zakresu wybranych norm branżowych				
C2	Przedstawienie zagadnień dotyczących Koncepcji Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, Programów Ekologicznych i oddziaływania produktu/technologii/procesu na środowisko naturalne.				
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami pozyskania, wdrażania i rozwoju technologii				
C4	Zrozumienie istoty i roli kształtowania i zarządzania jakością w procesie produkcyjnym oraz metod i procesów jej doskonalenia, w tym w wymiarze marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania procesem technologicznym spełniającego wymogi jakościowe i środowiskowe		
PEU_W02 – posiada wiedzę i potrafi opisać systemy zarządzania jakością w tym branżowe oraz zna zasady zarządzania laboratorium		
PEU_W03 – zna zasady KAIZEN i techniki stopniowego doskonalenia różnych aspektów działalności firmy		
PEU_W04 – umie scharakteryzować zagadnienia dotyczące Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, zna Programy Ekologiczne		
PEU_W05 – posiada wiedzę z zakresu technik, mających na celu ocenę potencjalnych zagrożeń środowiska - LCA		
PEU_W06 – posiada wiedzę z zakresu marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje Podstawy zarządzania w przedsiębiorstwie chemicznym i laboratorium	3
Wy2	Jakościowe normy branżowe	3
Wy3	KAIZEN	3
Wy4	Koncepcja Zrównoważonego Rozwoju, System EMAS, Programy ekologiczne, „Responsible and Care”, Czysta Produkcja, Czysta Technologia, Zielona Chemia	3
Wy5	Ocena cyklu życia – LCA	3
Wy6	Lean Manufacturing, Benchmarking, Controlling Marka i jej pozycja na rynku Marketingowe aspekty jakości wyrobu	3
Suma godzin		18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEU_W01 – PEU_W06	Kolokwium zaliczeniowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Zarządzanie technologią, UNIDO (Organizacja ds. Rozwoju Przemysłowego Narodów Zjednoczonych, Wiedeń, 2003		
[2] Draft reference document on economics and cross-media effects, European IPPC Bureau, Sevilla, 2003, (eippcb@jrc.es)		
[3] Jyż G., Prawo do wynagrodzenia za projekty wynalazcze, Wyd. U. Śl., Gliwice, 2003		
[4] Nowosielski S., Zarządzanie produkcją, Wyd. AE, Wrocław, 2001		
[5] Safin K., Zarządzanie małą firmą, Wyd. AE, Wrocław, 2003		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Urbaniak M., Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa, 2006		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr. hab. inż. Krystyna Hoffmann, prof. Uczelni krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zarządzanie bazami danych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The management of the databases				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętność pracy na komputerze w środowisku Windows 2. Znajomość podstaw MS Excel 3. Znajomość podstaw HTML 4. Znajomość organizacji danych w systemach komputerowych (bit, bajt) 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią baz danych					
C2 Tworzenie i przetwarzanie relacyjnych baz danych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
PEU_W01 - Student zna podstawową terminologię dotyczącą baz danych					
PEU_U01 – Student potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w programie Microsoft Access.					
PEU_U02 – Student potrafi korzystać i tworzyć tabele, kwerendy.					
PEU_U03 – Student umie projektować formularze i tworzyć raporty.					
PEU_U04 – Zna możliwości importu i exportu danych pomiędzy MS Access a innymi formatami danych.					
PEU_U05 – Student potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w środowisku SQL.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Relacyjne bazy danych – terminologia i struktura. Budowa baz danych w MS Access. Tabele : tworzenie własnej tabeli, poruszanie się w tabeli, rekordy, usuwanie i porządkowanie danych, nawiązywanie relacji między tabelami. Formularze : projektowanie, wypełnianie danymi, sortowanie, formatowanie wizualne, formatowanie warunkowe	3
La2	Kwerendy : wybierająca, parametryczna, krzyżowa, wyszukująca duplikaty, aktualizująca, dołączająca, usuwająca	3
La3	Raporty : tworzenie raportu, grupowanie informacji w raporcie. Makrodefinicje. Import i eksport danych w MS Access	4
La4	Język SQL : Dostęp do bazy danych w trybie zdalnym. Tworzenie bazy danych. Tworzenie i modyfikacja struktury tabeli. Dodawanie, modyfikacja i usuwanie rekordów. Przeszukiwanie tabeli, sortowanie i grupowanie danych	4
La5	Kolokwium zaliczeniowe MS Access i SQL. Prezentacja indywidualnego projektu bazy danych w MS Access	4
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykonywanie zadań w laboratorium N3. Komputer		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01- PEU_U04	Test pisemny (max. 20 pkt) i ocena przygotowanego projektu bazy danych (max. 40 pkt)
F2	PEU_U05	Test pisemny (max. 30 pkt) i praktyczny przy stanowisku komputerowym (max. 10 pkt)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 50% pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 60% pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 70% pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 80% pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 90% pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 100% pkt		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Kurs. Wydawnictwo Helion [2] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Ćwiczenia praktyczne. Wydanie Helion		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, SQL –Praktyczny kurs. Helion 2008 [2] Wiesław Dudek, Bazy danych SQL. Teoria i praktyka. Helion 2006		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Krzysztof Kierzek, krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zarządzanie jakością produkcji				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Quality management of production				
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					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,9	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Nie dotyczy					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i procesem produkcyjnym					
C2 Zrozumienie istoty i roli zarządzania jakością w procesie produkcyjnym, wykorzystanie jej w zakresie wdrażania technologii oraz opracowanie podstawowej dokumentacji z tego zakresu					
C3 Praca indywidualna w zakresie opracowywania procedur systemowych zgodnych z ISO 9001 oraz księgi jakości					
C4 Zapoznanie studenta z zasadami, metodami, narzędziami i technikami zarządzania jakością					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie

PEU_W02 – zna zasady organizacji i zarządzania systemu produkcyjnego, strategii oraz zasady wyboru i wdrażania technologii

PEU_W03 – ma wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i auditu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania w myśl nowoczesnego systemu zarządzania produkcją

PEU_W04 – posiada wiedzę dotyczącą produktu, jego cyklu życia, zna zakres odpowiedzialności producenta za produkt i posiada wiadomości dotyczące stałego polepszania jego jakości

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania wybranych metod i narzędzi doskonalenia jakości oraz oceny zdolności procesu produkcyjnego

PEU_U02 – posiada wiedzę i potrafi wykorzystać ją w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz zna podstawową dokumentację z tego zakresu.

PEU_U03 – student potrafi opracować procedury systemowe zgodne z ISO 9001

PEU_U04 – student potrafi opisać system zarządzania jakością w postaci księgi jakości uwzględniającej wzajemne oddziaływanie między procesami organizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student jest gotów do samodzielnego opracowania księgi jakości i procedur systemowych zgodnych z ISO 9001

PEU_K02 - Student ma świadomość korzyści płynących z wdrożenia systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje System zarządzania jakością – ISO 9001 – wytyczne i wymagania Narzędzia i techniki doskonalenia jakości	3
Wy2	Organizacja i zarządzanie procesem produkcyjnym – przygotowanie planów, budżetu, produkcji Produkt – cykl życia produktu	3
Wy3	Strategia technologiczna, wybór technologii – zasady wyboru Wdrażanie technologii – od planu do działania, problemy wdrażania technologii Zarządzanie produkcją – Lean Manufacturing	3
Suma godzin		9
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
P1	Wprowadzenie, organizacja, omówienie zakresu zajęć Wybór produktu, cechy, normy, wymagania	3
P2	Analiza rynku i marketingowe aspekty jakości produktu Przebieg procesu produkcyjnego i planowanie realizacji wyrobu Opracowanie schematu organizacyjnego firmy w kontekście polityki jakości oraz odpowiedzialności i uprawnień	3
P3	Zidentyfikowanie zachodzących w przedsiębiorstwie procesów i ich wzajemne powiązania w kontekście systemu zarządzania jakością Porównanie zakresu normy ISO 9001:2008 i ISO 9001:2015. Struktura Księgi Jakości zgodnie z zasadami normy ISO 9001 dotyczącymi nadzoru nad dokumentacją	3

P4	Elementy systemu wymagające udokumentowanych procedur - Opracowanie procedur zgodnie z ISO 9001	3
P5	Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu	3
P6	Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu	3
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej N3. Ćwiczenia praktyczne		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	Egzamin
F (Projekt)	PEU_U01- PEU_U04	Opracowanie koncepcji nowego wyrobu + prezentacja multimedialna Księgi Jakości dla technologii zaproponowanego wyrobu
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Urbaniak M.: Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.		
[2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005 r.		
[3] Kraszewski R.: Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.		
[4] Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością, teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.		
[5] Durlik I., Inżynieria zarządzania – strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, Placet, Warszawa, 1995 r.		
[6] Lowe P., Zarządzanie technologią, Śląsk, Katowice, 1999 r.		
[7] Sosnowska A., Zarządzanie nowym produktem, SGH, Warszawa, 2000 r.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Praca zbiorowa, Zarządzanie Technologią, UNIDO, Warszawa, 2000 r.		
[2] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress		
[3] Sokołowicz W., Srzednicki A.: ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.		
[4] Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl dr hab. inż. Krystyna Hoffmann, prof. PWR, krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl dr inż. Marta Huculak-Mączka, marta.huculak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface phenomena and applied catalysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia materiałów zaawansowanych, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji, Procesy i produkty chemiczne				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78		0,84		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii ogólnej i fizycznej 2. Znajomość elementarnej matematyki					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawami zjawisk powierzchniowych i katalizy, z przebiegiem procesu katalitycznego. C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o metodach wytwarzania sorbentów, nośników i katalizatorów oraz przygotowania ich do pracy C3 Zapoznanie z metodami badań właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów C4 Zapoznanie studentów z metodami badań zdolności sorpcyjnych, badaniami aktywności i kinetyki reakcji katalizowanych C5 Zapoznanie z teoriami procesu katalitycznego C6 Zapoznanie z katalizatorami i procesami katalizy homogenicznej					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – zna podstawowe pojęcia z zakresu adsorpcji i katalizy,
 PEU_W02 – zna zjawiska zachodzące w trakcie adsorpcji i reakcji katalitycznej,
 PEU_W03 – zna funkcje składników katalizatorów,
 PEU_W04 – zna praktyczne metody wytwarzania sorbentów, nośników katalizatorów, katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych
 PEU_W05 – zna praktyczne metody oznaczania podstawowych właściwości katalizatorów heterogenicznych i sorbentów,
 PEU_W06 – rozumie podstawy fizyczne oznaczania właściwości katalizatorów wybranymi metodami instrumentalnymi,
 PEU_W07 – zna podstawy metod badania zdolności sorpcyjnej sorbentów i aktywności katalizatorów,
 PEU_W08 – zna zasady i problemy związane ze stosowaniem katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych w technologii chemicznej,
 PEU_W09 – rozumie zjawiska fizykochemiczne zachodzące w procesie katalitycznym w obecności katalizatorów homo- i heterogenicznych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi przygotować surowce, spreparować sorbent i nośnik katalizatora z tlenku glinu,
 PEU_U02 – potrafi spreparować proste katalizatory heterogeniczne,
 PEU_U03 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych i sorbentów oraz interpretować uzyskane wyniki,
 PEU_U04 – potrafi wykonać proste badania zdolności sorpcyjnych sorbentów,
 PEU_U05 – potrafi wykonać badania aktywności katalizatorów i je interpretować.
 PEU_U06 – potrafi wykonać proste reakcje z zastosowaniem katalizatorów homogenicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe związane z katalizą, kataliza homo- i heterogeniczna.	
Wy2	Składniki katalizatorów heterogenicznych, nośniki, fazy aktywne, promotory i ich funkcje. Etapy reakcji katalizowanej w ziarnie katalizatora. Stabilność i regeneratywność katalizatora, metody regeneracji katalizatora.	
Wy3	Metody wytwarzania katalizatorów heterogenicznych. Wytwarzanie sorbentów oraz katalizatorów jedno- i wieloskładnikowych. Metody wytwarzania materiałów zdyspergowanych, hydrożele, kserożele, aerożele.	
Wy4	Formowanie materiałów katalitycznych i nośników, obróbka termiczna i aktywacja katalizatorów.	
Wy5	Metody nanoszenia na nośnik składników katalizatora (fazy aktywne i promotory); impregnacja, sorpcja, zarabianie, wymiana jonowa.	
Wy6	Wytwarzanie katalizatorów wieloskładnikowych. Przemysłowa produkcja katalizatorów.	
Wy7	Specjalne typy katalizatorów, katalizatory monolityczne i szkieletowe, jonity. Właściwości, metody wytwarzania, zastosowanie.	
Wy8	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych oraz technicznych katalizatorów i sorbentów. Aparatura i metodyka badań.	
Wy9	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów. Zaawansowane metody fizykochemiczne, oznaczanie struktury i tekstury fazy aktywnej katalizatorów, oznaczanie struktury porowatej nośników i katalizatorów.	
Wy10	Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach właściwości powierzchniowych katalizatorów i ich fazy aktywnej.	
Wy11	Dyspersja metali i innych faz aktywnych, kwasowość i zasadowość - metody oznaczania. Pomiar aktywności katalizatorów (reaktory).	
Wy12	Teorie katalizy. Teoria zderzeń aktywnych, teoria stanu przejściowego. Produkt przejściowy a stan przejściowy. Teoria prostych oddziaływań elektrostatycznych. Kryteria	

	doboru katalizatora.		
WY13	Kataliza homogeniczna. Wady i zalety katalizy homogenicznej. Klasyfikacja reakcji homogenicznych.		
WY14	Kataliza w roztworach silnych kwasów, kataliza zasadami. Reakcje z przeniesieniem elektronu. Kataliza organometaliczna i enzymatyczna.		
	Suma godzin		18
Forma zajęć - laboratorium			Liczba godzin
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.		
La2	Preparatyka katalizatorów heterogenicznych.		
La3	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia.		
La4	Praktyczne badania aktywności katalizatorów spalania.		
La5	Pomiar właściwości kwasowo-zasadowych powierzchni ciał stałych metodą dekompozycji cykloheksanolu.		
La6	Micele jako nośniki reagentów w katalizie micelarnej.		
La7	Kataliza homogeniczna: estyfikacja kwasów organicznych alkoholami.		
La8	Powtórzenie materiału i II kolokwium		
...			
	Suma godzin		18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
N1 Wykład z prezentacją multimedialną N2 Wykonanie zadań eksperymentalnych N3 Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń N4 Konsultacje			
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ			
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się	
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W09	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 98% ocena 5,5: 100%	
F2 Ćwiczenia laboratoryjne. Kolokwium wstępne	PEU_U01 – PEU_U05	Ustne kolokwium cząstkowe (maks. 30 pkt.)	
F3 (ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie)	PEU_U01 – PEU_U05	Ocena poziomu opracowania sprawozdania (maks. 30 pkt.)	
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 18,0 - 20$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 20,0 - 22$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 22,0 - 24,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 24 - 26,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 26 - 28$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 > 28$ pkt.			
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA			
LITERATURA PODSTAWOWA:			

1. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1993.
2. J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998.
3. Z. Sarbak, Kataliza w ochronie środowiska, Wydawnictwo UAM, Poznań 2004.
4. M. Najbar, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Czasopisma elektroniczne, głównie Elsevier

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

wykład: prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.edu.pl

dr inż. Agata Łamacz, agata.lamacz@pwr.edu.pl

laboratorium: dr inż. Sylwia Hull, sylwia.hull@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zrównoważony rozwój					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Sustainable development					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy): Technologie materiałów zaawansowanych, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji					
Poziom i forma studiów: II stopień niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Kod przedmiotu:					
Grupa kursów: NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi uwarunkowaniami zrównoważonego rozwoju.					
C2 Zapoznanie studenta z przykładami praktycznego stosowania idei zrównoważonego rozwoju.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 zna uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady i sposoby wdrażania					
PEU_W02 zna przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej					
PEU_W02 zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Czym jest zrównoważony rozwój ZR. Środowiskowe, społeczne i				3

	ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju (ZR).	
Wy2	ZR a chemia: wyzwanie dla technologów, rola katalizy, oczyszczanie wód i ścieków, ograniczenia emisji CO ₂ i NO _x .	3
Wy3	ZR a chemia: metody generowania energii elektrycznej i ciepłej (energia geotermalna, energetyka wodorowa, ogniwa paliwowe, pompy ciepła)	3
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład problemowy N2. Prezentacja multimedialna N3. Metody grywalizacji. N4. Metody tutoringu.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P PEU_W01 – PEU_W04 Praca zaliczeniowa		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnicza PWR. Wrocław 2006		
[2] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Anglojęzyczne artykuły naukowe z listy filadelfijskiej.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. Ewelina Ksepko, ewelina.ksepko@pwr.edu.pl		