

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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
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)			2,8		
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 7. Znajomość technik membranowych i stosowanych w nich membran; zanieczyszczenia wód i problemy z tym związane 8. Znajomość podstaw fotokatalizy 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z metodami termoprogramowanymi w analizie materiałów					
C2 Zdobywanie wiedzy o wybranych metodach oznaczania właściwości teksturalnych materiałów porowatych oraz dyspersji metalu na powierzchni katalizatorów					
C3 Zdobywanie wiedzy o podstawowych metodach otrzymywania produktów kosmetycznych					
C4 Umiejętność oceny jakości surowców i produktów oraz efektywności procesu produkcyjnego polimerów oraz wybranych form kosmetycznych					
C5 Zdobywanie wiedzy z zakresu analizy właściwości ciężkich produktów ropopochodnych:					

asfaltów, parafin oraz koksu
C6 Zdobyć podstawy wiedzy z zakresu foto i elektrochemii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna zjawiska zachodzące w trakcie adsorpcji i reakcji katalitycznej
- PEU_W02 Potrafi wyjaśnić zasady oznaczania właściwości katalizatorów wybranymi metodami instrumentalnymi
- PEU_W03 Posiada wiedzę o metodach wyznaczania właściwości teksturalnych materiałów porowatych
- PEU_W04 Zna podstawy teoretyczne porozymetrii rtęciowej
- PEU_W05 Potrafi określić zależność pomiędzy dyspersją fazy aktywnej na powierzchni katalizatora, a jego aktywnością
- PEU_W06 Potrafi opisać metody analizy energii aktywacji fotokatalizatorów
- PEU_W07 Posiada podstawową wiedzę z zakresu oceny materiałów jako fotokatalizatorów
- PEU_W08 Student posiada wiedzę z zakresu metod analizy produktów stałych: asfaltów, koksu oraz parafin
- PEU_W09 Student zna budowę i zasadę działania kondensatora elektrochemicznego. Rozumie zjawisko pseudopojemności. Zna wymogi stawiane materiałom elektrodowym kondensatora
- PEU_W10 Student zna podstawy oznaczenia właściwości powierzchniowych materiałów węglowych, w tym oznaczenia porowatości oraz powierzchni materiału metodą sorpcji azotu w 77K
- PEU_W11 Student zna pojęcia pojemności sorpcyjnej materiałów węglowych
- PEU_W12 Student rozumie zagadnienia dotyczące wpływu surfaktantów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów pielęgnacyjnych
- PEU_W13 Student zna zasadę działania membrany jonowymiennej
- PEU_W14 Student rozumie proces osmotycznego oczyszczania wód

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych i sorbentów oraz interpretować uzyskane wyniki
- PEU_U02 Potrafi przeprowadzić pomiar właściwości teksturalnych metodą porozymetrii rtęciowej oraz wyznaczyć objętość oraz dystrybucję rozmiarów porów, gęstość nasypową i pozorną badanych materiałów
- PEU_U03 Potrafi obliczyć dyspersję metali na powierzchni katalizatora oraz rozmiar ich krystalitów na podstawie wyników uzyskanych podczas chemisorpcji wodoru
- PEU_U04 Potrafi wykonać oznaczenie energii pasma wzbronionego z wykorzystaniem spektrofotometru UV/Vis/DR
- PEU_U05 Potrafi wykonać ocenę przebiegu absorpcji światła przez fotokatalizator w zakresie światła UV i światła widzialnego
- PEU_U06 Student potrafi wykonać analizę penetracji asfaltu, temperatury mięknięcia asfaltu oraz temperaturę krzepnięcia parafin
- 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
- PEU_U09 Student potrafi wyznaczyć pojemność sorpcyjną materiału porowatego
- PEU_U10 Student potrafi przeprowadzić analizy badające podstawowe właściwości kosmetyków tj. pH, lepkość, pianotwórczość, typ formułacji oraz zawartość wody i

związków powierzchniowo czynnych		
PEU_U11 Student potrafi obliczać stężenia surfaktantów i innych komponentów formułacji kosmetycznych		
PEU_U12 Student potrafi wytwarzać podstawowe formy kosmetyczne tj. kremy, mleczka, płyny do mycia ciała		
PEU_U13 Student potrafi wykonać analizę jakościową powłoki lakierowanej		
PEU_U14 Student potrafi wykonać proces chemicznej oraz fizycznej aktywacji tworzyw polimerowych		
PEU_U15 Student umie dobrać odpowiednią membranę do zadanego procesu membranowego		
PEU_U16 Student umie określić właściwości fizykochemiczne membrany jonowymiennej		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01 Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści		
PEU_K02 Student rozumie potrzebę współpracy w grupie i wspólnego działania		
PEU_K03 Student ma świadomość zagrożeń związanych z pracą w laboratorium		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Metody sorpcyjne w analizie materiałów porowatych: chemisorpcja i porozymetria rtęciowa	4
La2	Techniki programowane w analizie materiałów katalitycznych (TPR, TPD-NH ₃)	4
La3	Badania właściwości fotokatalizatorów. Analiza energii pasma wzbronionego. Analiza przebiegu absorpcji światła w zakresie światła UV oraz światła widzialnego. Ocena potencjału materiałów katalitycznych jako fotokatalizatorów	4
La4	Analiza stałych węglowodorów naftowych. Analiza jakościowa parafin i asfaltów – wykorzystanie norm branżowych określających temperaturę mięknięcia, temperaturę krzepnięcia oraz parametry wytrzymałościowe.	4
La5	Oznaczanie reakcyjności i wytrzymałości mechanicznej koksu	4
La6	Materiały elektrodowe kondensatora elektrochemicznego. Budowa i zasada działania kondensatora elektrochemicznego pracującego z elektrolitem wodnym i organicznym.	4
La7	Analiza struktury porowatej węgla aktywnych metodą sorpcji N ₂ w 77 K	4
La8	Oznaczanie pojemności sorpcyjnej węgla aktywnego	4
La9	Analiza form kosmetycznych: oznaczanie rodzaju i składu formy użytkowej typu emulsja kosmetyczna 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 pehametru i kombinowanej elektrody szklanej).	4
La10	Analiza form kosmetycznych: oznaczanie rodzaju surfaktantów w formie użytkowej typu płyn do mycia ciała Analiza preparatu handlowego (żelu pod prysznic, mydła w płynie, płynu	4

	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 metylołą; z benzydyną i metawanadanem sodu; z rodanokobaltynem amonu; z KI3; 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 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).	
La11	Analiza form kosmetycznych: oznaczanie stężenia surfaktantów w formie użytkowej typu płyn do mycia ciała Oznaczanie stężenia surfaktantu anionoaktywnego (metodą miareczkowania dwufazowego według normy branżowej BN-85/6140-08/05). Sporządzenie próbek zadanych emulsji kosmetycznych (krem, mleczko) i określenie typu i pH otrzymanych emulsji (według normy BN-74/6140-08/04, przy użyciu pehametru i kombinowanej elektrody szklanej). Oznaczanie zawartości wody w wybranej ze sporządzonych emulsji kosmetycznej 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) oraz porównanie otrzymanego wyniku z recepturą tej emulsji. Sporządzenie próbki płynu do mycia ciała według własnej receptury. Oznaczanie pH (według normy BN-74/6140-08/04, przy użyciu pehametru i kombinowanej elektrody szklanej).	4
La12	Analiza polimerowych powłok lakierowanych	4
La13	Chemiczna i fizyczna aktywacja powierzchniowa tworzyw polimerowych	4
La14	Osmotyczne zateżnienie roztworów wodnych. Analiza efektywności działania różnych membran jonowymiennych oraz charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych.	4
La15	Laboratorium podsumowujące	4
	Suma godzin	60
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 (La1)	PEU_W01 - PEU_W02 PEU_U01 PEU_K01 -	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

	PEU_K03	
F2 (La2)	PEU_W03 – PEU_W05 PEU_U02 – PEU_U03 PEU_K01- PEU_K03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3 (La3)	PEU_W06 – PEU_W07 PEU_U04 – PEU_U05 PEU_K01- PEU_K03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F4 (La4)	PEU_W08 PEU_U06 PEU_K01- PEU_K03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F5 (La5)	PEU_U07	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F6 (La6)	PEU_W09	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F7 (La7)	PEU_W10 PEU_U08	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F8 (La8)	PEU_W11 PEU_U09	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F9 (La9-La11)	PEU_W12 PEU_U10- PEU_U12 PEU_K01- PEU_K03	kolokwium po zakończeniu ćwiczeń, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F10 (La12)	PEU_U13	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F11 (La13)	PEU_U14	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F12 (La 14)	PEU_W13- PEU_W14 PEU_U15- PEU_U16	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<p>P</p> <p>$P=(F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9+F10+F11+F12)/12$</p> <p>2,0 jeżeli P < 50% pkt.</p> <p>3,0 jeżeli P = 51-59% pkt.</p> <p>3,5 jeżeli P = 60-69% pkt.</p> <p>4,0 jeżeli P = 70-79% pkt.</p> <p>4,5 jeżeli P = 80-89% pkt.</p> <p>5,0 jeżeli P = 90-99% pkt.</p> <p>5,5 jeżeli P = 100% pkt.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

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.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)****Dr inż. Katarzyna Pstrowska, katarzyna.pstrowska@pwr.edu.pl**

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Bezpieczeństwo techniczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technical safety				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna*, Inżynieria chemiczna i procesowa*, Chemia, Chemia i inżynieria materiałów, Biotechnologia				
Poziom i forma studiów:	I stopień*, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NO				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium*	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
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)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65		0,7		
*WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej 2. Znajomość podstaw bezpieczeństwa chemicznego 3. Znajomość obsługi podstawowych funkcji komputera					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawami bezpieczeństwa technicznego C2 Poznanie krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego C3 Poznanie algorytmów analizy instalacji przemysłowej pod względem hazardów C4 Nauczenie studentów analizy zagrożeń zdrowotnych w związanych z awariami przemysłowymi C5 Zapoznanie studentów z przykładami rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych i metodyką obliczeń rozprzestrzeniania się skażeń					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 - zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego					
PEU_W02 - potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego					
PEU_W03 – zna typowe elementy przemysłowego planu operacyjno-ratowniczego					
PEU_W04 – zna podstawowe przepisy Prawa ochrony środowiska, dyrektywy Seveso III i Konwencji w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych					
PEU_W05 – potrafi zastosować metody analizy zagrożeń do identyfikacji możliwych awarii w instalacjach przemysłowych					

PEU_W06 – umie opisać podstawowe metody analizy ryzyka zdrowotnego na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych		
Z zakresu umiejętności:		
PEU_U01 – potrafi korzystać z baz danych w celu sklasyfikowania zakładów produkcyjnych pod względem zagrożeń awarią		
PEU_U02 – umie przeprowadzić analizę hazardów w prostych instalacjach przemysłowych		
PEU_U03 – potrafi zaproponować środki zaradcze w razie wystąpienia awarii przemysłowej w prostych instalacjach chemicznych		
PEU_U04 – potrafi wykonać proste obliczenia narażenia na skażenia środowiska po awarii przemysłowej		
PEU_U05 – potrafi posługiwać się narzędziami do modelowania rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01 – potrafi pracować w zespole		
PEU_K02 – czuje się odpowiedzialna za wyniki powierzonego zadania		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		
Liczba godzin		
Wy1	Pojęcia podstawowe. Przedmiot bezpieczeństwa technicznego, postrzeganie bezpieczeństwa, istota bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, definicje podstawowe, zakresy bezpieczeństwa, znaczenie bezpieczeństwa jako gwarancji istnienia podmiotu, zagrożenie i przykłady zagrożeń dla elementów środowiska. Zagrożenia dla elementów środowiska. Stan braku bezpieczeństwa, jego skutki społeczne i ekonomiczne. Rodzaje bezpieczeństwa. Przykłady awarii technicznych, analiza przyczyn i skutki.	2
Wy2	Elementy bezpieczeństwa technicznego. Elementy bezpieczeństwa przedsiębiorstwa a bezpieczeństwo ogólne. Organizacja i zarządzanie, kwalifikacje, specyfika technologii produkcji, stan techniczny infrastruktury, planowanie sytuacji awaryjnych, przeglądy wewnętrzne i analiza wypadków, opracowanie programu organizacji bezpiecznej pracy, organizacja obsługi eksploatacyjnej stanowisk, dążenie do jak najmniejszej uciążliwości pracy. Analiza przyczyn awarii przemysłowych. charakterystyka przedsiębiorstw chemicznych, zagrożenia, niebezpieczne substancje chemiczne.	2
Wy3	Legislacja polska i europejska. Prawo ochrony środowiska Dyrektywa 67/548/EWG. Grupy substancji i preparatów uznanych za niebezpieczne. Substancje wybuchowe (E), utleniające (O), skrajnie łatwopalne (F+), łatwopalne (F), palne (R10), silnie toksyczne (T+), toksyczne (T), szkodliwe (Xn), żrące (C), drażniące (Xi), uczulające (R42 i/lub R43), rakotwórcze (Karc.), mutagenne (Muta.), toksyczne dla rozrodczości (Repr.), niebezpieczne dla środowiska (N i/lub R52, R53, R59), Dyrektywa Rady Europejskiej 96/82/EC, Konwencja w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych, Prawo ochrony środowiska, zakłady sevesowskie, zakłady niesevesowskie, kryteria podziału.	2
Wy4	Toksyczne środki przemysłowe, awarie przemysłowe, poważne awarie, skażenia przemysłowe. Bezpieczeństwo procesowe. Bezpieczeństwo funkcjonalne, mapa bezpieczeństwa, metody oceny bezpieczeństwa. Kompleksowa ocena instalacji procesowej, w poszczególnych fazach realizacji inwestycji.	2
Wy5	Metody oceny zagrożeń. Identyfikacja potencjalnych zagrożeń. HAZard and OPerability Study (Studium hazardu i operacyjności), cel, znaczenie, analizy specjalistyczne zagrożeń. Słowa kluczowe, główne i pomocnicze słowa kluczowe, instalacje, zamierzenia projektowe, odchylenia od zamierzeń projektowych, hazard, parametr, problemy operacyjne, eksperci, proces, pary słów kluczowych w analizie hazardów.	2
Wy6	Przykłady analizy HAZOP. Proces chemiczny, analiza węzłów instalacji, zespół ekspertów HAZOP, struktura zespołu, schemat pracy zespołu ekspertów HAZOP, opracowanie raportu hazardów, dewiacja, skutek, zabezpieczenie, akcja. Certyfikacja osób projektujących, wykonujących i serwisujących obwody bezpieczeństwa	2

Wy7	Zasady oceny skażeń na skutek awarii przemysłowych, toksyczność, kancerogenność, zasady oceny ryzyka na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych. Zależność źródło narażenia-droga przenoszenia-receptor. Elementy procedury oceny ryzyka, identyfikacja zagrożenia, ocena narażenia, określenie zależności dawka-odpowiedź, ocena ryzyka, analiza niepewności. Ryzyko zdrowotne, iloraz zagrożenia, indeks zagrożenia.	2
Wy8	Eliminacja skutków awarii przemysłowej , metody remediacji środowiska skażonego w wyniku awarii przemysłowej, przykłady. Podsumowanie, Kolokwium	1
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Określanie granic palności i wybuchowości substancji chemicznych	2
La2	Określenie efektów związanych z wpływem toksycznych par substancji lotnych w wyniku awarii przemysłowej	2
La3	Analiza emisji substancji wybuchowych i zagrożeń związanych z ich rozprzestrzenianiem się w środowisku	2
La4	Obliczanie granic poziomów toksycznych substancji przy wpływie ze zbiornika z uwzględnieniem różnych warunków topograficznych i atmosferycznych	2
La5	Analiza zagrożeń związanych z emisją substancji toksycznych przy swobodnym parowaniu z otwartego zbiornika	2
La6	Wpływ z rurociągu gazu skroplonego. Analiza zagrożeń i sposoby zapobiegania	2
La7	Obliczanie granic migracji substancji niebezpiecznych i ich stężeń na terenach o gęstej zabudowie	2
La8	Konsultacje i opracowanie sprawozdań z ćwiczeń.	1
Suma godzin		15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykonywanie zadań w laboratorium N3. Rozwiązywanie zadań N4. Oprogramowanie EFFECTS 9 do obliczania potencjalnych zagrożeń wynikających z awarii przemysłowych N5. Prezentacje multimedialne N6. Komputer / program komputerowy /modelowanie		
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_W06	kolokwium
F (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U05	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P1 (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] M.Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym , WNT Warszawa 1985		
[2] Praca zbiorowa, Zapobieganie stratom w przemyśle, Pol. Łódzka, Łódź 1999		
[3] W. Pihowicz, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Problematyka podstawowa, WNT 2009		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Granice palności zgodnie z normą PN-EN 720-2, wskaźniki wybuchowości zgodnie z normą PN-EN26184-2, temperatury zapłonu w tyglu Clevelanda i Pensky’ego Martnsa		
[2] Wydawnictwo Ministerstwa Przemysłu Chemicznego pt. "Niebezpieczne materiały chemiczne - charakterystyka, zagrożenia, ratownictwo" - Biuro Wydawnicze "Chemia" Warszawa 1989r.		
[3] Instrukcja programu EFFECT 9 z przykładami obliczeniowymi		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		

Dr hab. inż. Adam Pawelczyk, adam.pawelczyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim	Biotechnologia z elementami mikrobiologii przemysłowej				
Nazwa w języku angielskim	Biotechnology with introduction to industrial microbiology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3			0,75	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość budowy i funkcji struktur komórkowych					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Znajomość wymagań odżywczych oraz sposobów pozyskiwania energii przez komórki				
C2	Poznanie możliwości zastosowania organizmów żywych w biotechnologii i mikrobiologii przemysłowej - podstawy				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 – Student zna struktury i funkcje makrocząsteczek budujących komórki		
PEU_W02 – Student zna i rozumie podstawy procesów metabolicznych		
PEU_W03 – Student ma podstawową wiedzę na temat stosowania mikroorganizmów w procesach technologicznych		
Z zakresu umiejętności:		
PEU_U01 – Student umie wykorzystać znajomość podstaw biotechnologii do przygotowania prezentacji z zakresu nowych trendów w rozwoju tej dziedziny		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy: budowa i funkcje białek	2
Wy2	Podstawy: budowa i funkcje białek	2
Wy3	Podstawy: klasyfikacja i charakterystyka enzymów	2
Wy4	Podstawy: klasyfikacja i charakterystyka enzymów	2
Wy5	Podstawy: cykle redox w organizmach żywych	2
Wy6	Podstawy: cykle pozyskiwania energii u organizmach żywych	2
Wy7	Podstawy: wymagania odżywcze mikroorganizmów	2
Wy8	Podstawowe zasady pracy z mikroorganizmami	2
Wy9	Podstawowe zasady pracy z mikroorganizmami – techniki mikrobiologiczne	2
Wy10	Metodologia skalowania procesów mikrobiologicznych	2
Wy11	Metodologia skalowania procesów mikrobiologicznych	2
Wy12	Wybrane przykłady przemysłowych procesów mikrobiologicznych	2
Wy13	Wybrane przykłady przemysłowych procesów mikrobiologicznych	2
Wy14	Kolokwium I	2
Wy15	Kolokwium II	2
Suma godzin		30
		Liczba godzin
Proj 1	Nowe trendy w mikrobiologii przemysłowej I biotechnologii – prezentacje studentów	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład – Prezentacja multimedialna	
N2	Projekt – Prezentacja multimedialna	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P – Wykład	PEU_W01-PEU_W03	Pisemny egzamin
P-Projekt	PEU_U01	Ocena prezentacji własnej studenta

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

„Modern Industrial Microbiology and Biotechnology” Second Edition, Okafor Nduka; 2018, ISBN13 (EAN): 9781138550186

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Ewa Żymańczyk-Duda, ewa.zymanczyk-duda@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Informatyka chemiczna				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical informatics*				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia i analityka przemysłowa				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów	I stopień*, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii ogólnej, algebry liniowej, analizy matematycznej 2. Znajomość języka angielskiego 3. Podstawowa znajomość technologii informatycznych					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z systemem operacyjnym Linux. C2 Zapoznanie studentów z chemicznymi i biologicznymi bazami danych. C3 Zapoznanie studentów z formatem zapisu informacji w bazach danych. C4 Zapoznanie studentów z oprogramowaniem wykorzystywanym w rysowaniu i wizualizacji struktur chemicznych. C5 Zapoznanie studentów z podstawami języka skryptowego. C6 Wykształcenie u studentów umiejętności automatyzacji zadań obliczeniowych.					

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna podstawowe chemiczne i biologiczne bazy danych,

PEU_W02 – posiada wiedzę na temat formatu informacji w bazach chemicznych oraz bazach sekwencji biologicznych,

PEU_W03 – posiada wiedzę na temat narzędzi stosowanych w informatyce chemicznej oraz ich zastosowania,

PEU_W04 – posiada wiedzę na temat zasad tworzenia algorytmów oraz reguł i wyrażeń języka skryptowego.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi posługiwać się systemem operacyjnym Linux,

PEU_U02 – posiada umiejętność wyszukiwania informacji w chemicznych bazach danych oraz bazach sekwencji biologicznych,

PEU_U03 – posiada umiejętność doboru odpowiednich metod i narzędzi do rozwiązania badanego problemu,

PEU_U04 – umie posługiwać się narzędziami do wizualizacji struktur chemicznych,

PEU_U05 – umie wykorzystać język skryptowy do zautomatyzowania pracy na komputerze i rozwiązywania prostych problemów numerycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Zaznajomienie studenta z tematyką zajęć i organizacją pracy w pracowni komputerowej. Omówienie podstawowych narzędzi i oprogramowania wykorzystywanego podczas realizacji kursu. Wprowadzenie do systemu Linux.	2h
La2	Chemiczne bazy danych. Zaznajomienie studenta z najważniejszymi, chemicznymi i naukowymi bazami danych np. CSD, PDB, Reaxys, Scopus, NCBI i organizacją informacji w tych bazach.	2h
La3	Struktura danych w bazach chemicznych. Praktyczne zaznajomienie studenta z formatem danych w chemicznych i strukturalnych bazach danych oraz formatem zapisu sekwencji biologicznych w bazach danych. Praktyczne ćwiczenia z pozyskiwania informacji z omawianych baz danych.	2h
La4	Wizualizacja struktur chemicznych. Zaznajomienie studenta z oprogramowaniem umożliwiającym wizualizację jak i budowanie struktur cząsteczek np. Molden.	2h
La5	Indywidualne zadania z części I kursu.	2h
La6	Wprowadzenie do języka Python. Wprowadzenie typu danych liczbowych oraz operatorów arytmetycznych. Pierwsze skrypty wczytujące dane liczbowe i wykorzystujące operatory arytmetyczne (np. konwersja jednostek energii). Zaznajomienie studenta z trybem interaktywnym Pythona.	2h
La7	Podstawowe typy danych. Omówienie podstawowych typów danych, liczbowego i łańcuchów. Pisanie skryptów przetwarzających dane dostarczone przez użytkownika. Zapoznanie studenta z możliwościami korzystania z Pomocy.	2h
La8	Zastosowanie instrukcji warunkowej. Omówienie zasad tworzenia instrukcji warunkowej oraz tworzenia instrukcji złożonych. Praktyczne przykłady wykorzystania: np. obliczanie silni, drukowanie tabliczki mnożenia.	2h
La9	Zaawansowane typy danych – listy, krotki, słowniki. Omówienie sposobu tworzenia list, krotek i słowników oraz ich operatorów i metod. Pisanie skryptów wykorzystujących omawiane typy danych. Pisemne kolokwium I z programowania.	2h
La10	Zastosowanie pętli sterowanej warunkiem logicznym. Omówienie zasad tworzenia	2h

-	pętli sterowanej warunkiem logicznym wraz z przykładami jej zastosowania.	
La11	Moduły. Omówienie zasad importowania modułów i możliwości ich wykorzystania na przykładzie modułu math i random. Praktyczne przykłady z wykorzystaniem pętli sterowanej warunkiem logicznym.	2h
La12	Zastosowanie pętli sterowanej licznikiem. Omówienie zasad tworzenia pętli sterowanej licznikiem. Pisemne kolokwium II z programowania	2h
La13	Zastosowanie pętli sterowanej licznikiem. Praktyczne przykłady programów wykorzystujących pętle sterowane licznikiem oraz zadania wymagające tworzenia instrukcji złożonych.	2h
La14	Pliki tekstowe. Omówienie zasad przetwarzania plików tekstowych. Przykłady pracy z sekwencjami biologicznymi.	2h
La15	Pisemne kolokwium III z programowania. Poprawa kolokwiów I i II oraz dyskusja indywidualnych zadań.	2h
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
 N2. Pisanie programu
 N3. Wykorzystanie baz danych
 N4. Wykorzystanie oprogramowania
 N5. Rozwiązywanie zadań
 N6. 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 (laboratorium)	PEU_W01- PEU_W03, PEU_U01-PEU_U04	Sprawozdanie z Indywidualnego zadania z części I kursu
F2 (laboratorium)	PEU_W03- PEU_W04, PEU_U01,PEU_U03, PEU_U05	Pisemne kolokwium I z programowania
F3 (laboratorium)	PEU_W03- PEU_W04, PEU_U01, PEU_U03, PEU_U05	Pisemne kolokwium II z programowania
F4 (laboratorium)	PEU_W03- PEU_W04, PEU_U01- PEU_U03, PEU_U05	Pisemne kolokwium III z programowania
P (laboratorium) = F1+F2+F3+F4		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] *Python Crash Course*, Matthes E. No Starch Press, 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] <http://docs.python.org>

[2] *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, 2nd edition*, A. B. Downey, O'Reilly, 2015

[3] *Beginning the Linux Command Line*, S. Vugt. Springer, 2009

[4] *A Primer on Scientific Programming with Python*, H. P. Langtangen, Springer, 2011

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

dr inż. Renata Grzywa, renata.grzywa@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne				
Nazwa przedmiotu w języku 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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
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)	0,65		0,7	0,75	
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 zasady oceny zagrożenia skażeniami w instalacjach chemicznych oraz podstawowe działania zabezpieczające,					
PEU_W05 – 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 ocenić zagrożenia i przewidzieć ich skutki w instalacjach chemicznych.					

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.	2
Wy2	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Wielośrodkowy podział środowiska, bilans masy i objętość kontrolna, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyspersja. Przemiany i reakcje zanieczyszczeń podczas rozprzestrzeniania.	2
Wy3	Chemiczne skażenia atmosfery. Właściwości atmosfery – warstwa inwersyjna. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery – główne zanieczyszczenia atmosfery: gazy, pyły, dymy, mgły. Antropogeniczne i naturalne źródła zanieczyszczeń. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze.	2
Wy4	Źródła punktowe zanieczyszczeń – model Pasquilla - Gifforda, wysokość geometryczna i pozorna emitera, wysokość wyniesienia smugi zanieczyszczeń, poziomy i pionowy rozkład stężenia zanieczyszczeń, klasyfikacja stanów równowagi atmosfery. Szacowanie stężenia zanieczyszczeń w kierunku wiatru na podstawie diagramów: współczynniki poziomej i pionowej dyfuzji atmosferycznej – stan równowagi atmosfery.	2
Wy5	Skażenia powietrza wewnątrz pomieszczeń – krotność wymiany powietrza, najczęściej występujące zanieczyszczenia, bilans masowy zanieczyszczeń. Przenikanie zanieczyszczeń z powietrza do innych ośrodków – opadanie grawitacyjne, absorpcja w wodach powierzchniowych, model warstw granicznych. Osiadanie mokre w stanie równowagi, model kinetyczny.	2
Wy6	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.	2
Wy7	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. Reakcje wywoływane światłem. Reakcje redox przebiegające w środowisku.	2
Wy8	Przenikanie zanieczyszczeń z wody do innych ośrodków: do atmosfery, zawiesin, osadów dennych i bioty. Warstwa rozlanej lotnej cieczy. Biokoncentracja w organizmach żywych –współczynnik podziału oktanol-woda, współczynnik biokoncentracji.	1
Suma godzin		15
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.	2
La2	Wyznaczanie szybkości degradacji związków organicznych na podstawie bilansu masy w kontrolowanej objętości oraz na podstawie pomiarów stężeń związków skażających.	2
La3	Szacowanie strat lotnych związków organicznych w dużych zbiornikach i cysternach w wyniku dyfuzji i transportu adwekcyjnego.	2
La4	Wyznaczanie szybkości degradacji różnych substancji i związków organicznych, przebiegających według mechanizmu reakcji I rzędu	2
La5	Szacowanie efektywnej wysokości komina oraz rozkładu stężeń substancji skażającej na podstawie modelu Pasquilla - Gifforda	2
La6	Wyznaczanie krotności wymiany powietrza oraz stężenia substancji skażających	2

	wewnątrz budynków.	
La7	Szacowanie szybkości usuwania SO ₂ z powietrza na podstawie empirycznego modelu kinetycznego.	2
La8	Wyznaczanie szybkości hydrolizy węglowodorów chlorowcopochodnych oraz estrów w wodzie.	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Skażenie środowiska w przypadku awarii przemysłowych	4
Pr2	Ratownictwo chemiczne	4
Pr3	Substancje niebezpieczne – symulacja skażeń chemicznych	4
Pr4	Planowanie procedur postępowania w przypadkach skażenia czynnikami chemicznymi o zróżnicowanym działaniu na środowisko naturalne i zdrowie ludzkie	2
Pr5	Zaliczenie projektu	2
	Suma godzin	15
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_W05	kolokwium końcowe
P (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U03	kolokwium końcowe
P (projekt)	PEU_U04 – PEU_U05	ocena części obliczeniowej i przygotowania projektu
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
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, wlozdzimierz.tylus@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim	Decyzje strategicznego przywództwa				
Nazwa w języku angielskim	Strategic Decisions of leadership				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Wymagania wstępne: brak.					
CELE PRZEDMIOTU					
Celem zajęć jest zapoznanie uczestnika z umiejętnościami, jakie powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych.					
C1. Zdobyć wiedzy z zakresu efektywnego kierowania zespołem					
C2. Zdobyć wiedzy w zakresie skutecznej komunikacji z pracownikami,					
C3. Umiejętność rozwiązywania konfliktów organizacyjnych					
C4. Zdobyć wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i narzędzi podejmowania decyzji					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i narzędzi podejmowania decyzji					
PEU_W02 Ma uporządkowaną wiedzę dot. sposobów kierowania zespołem					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Otoczenie organizacyjne i jego wpływ na decyzje menedżerskie				2
Wy2	Metody i narzędzia analizy potencjału organizacyjnego i konkurencji				2

Wy3	Innowacje jako element budowania przewagi konkurencyjnej	2
Wy4	Strategie współczesnych korporacji-analiza przypadków	2
Wy5	Menedżer wobec wyzwań strategicznych	2
Wy6	Metody i narzędzia skutecznego podejmowania decyzji biznesowych	2
Wy7	Proces zachowań komunikacyjnych w organizacji	2
Wy8	Źródła konfliktów organizacyjnych oraz sposoby ich rozwiązywania	2
Wy9	Konkurencja i kooperacja jako formy zachowań międzyorganizacyjnych	2
Wy10	Nowoczesne formy wywierania wpływu i motywowania pracowników	2
Wy11	Zadania lidera we współczesnej organizacji	2
Wy12	Wizerunek i autorytet przywódcy w biznesie	2
Wy13	Studia przypadków - Zarządzanie różnorodnością w biznesie	2
Wy14	Studia przypadków - Jak uniknąć paraliżu decyzyjnego	2
Wy15	Studia przypadków - Jak skutecznie używać władzy	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków do prezentacji multimedialnych		
N2. Konsultacje		
N3. Dyskusja problemowa		
N4. Studia przypadków		
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_W02	Studium przypadku, aktywność w dyskusji
F2		Studium przypadku, aktywność w dyskusji
F3		Studium przypadku, aktywność w zespole
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Brzeziński M., Organizacja kreatywna, PWN Warszawa, 2009.		
[2] Koźmiński A., Zarządzanie w warunkach niepewności, PWN Warszawa, 2011.		
[3] Krawiec F., Kreowanie i zarządzanie reputacją firmy, Difin Warszawa, 2009.		
[4] Kuc B., Kontrola jako funkcja zarządzania, Difin Warszawa 2009.		
[5] Łasiński G., Rozwiązywanie problemów w praktyce, PWE Warszawa, 2007.		
[6] Penc J. Decyzje i zmiany w organizacji, PWN Warszawa, 2009.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Obłój K., Strategie organizacji, PWE Warszawa, 2006.		
[2] Zimmewicz K., Współczesne koncepcje i metody zarządzania, PWN Warszawa, 2011.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Radosław Ryńca, radoslaw.rynca@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY						
KARTA PRZEDMIOTU						
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Ochrona środowiska				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Environment protection				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):						
Specjalność (jeśli dotyczy):						
Poziom i forma studiów:		II stopień - semestr uzupełniający, stacjonarna,				
Rodzaj przedmiotu:		Obowiązkowy				
Kod przedmiotu		Grupa kursów			NIE	
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30				
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)		1,3				
*WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH						
1. Znajomość podstaw chemii ogólnej						
2. Znajomość podstaw biologii						
3. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej						
4. Znajomość podstawowych metod biotechnologicznych w ochronie środowiska						
CELE PRZEDMIOTU						
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią stosowaną w ochronie i kształtowaniu środowiska, zoologii, prawie ochrony środowiska					
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat zagrożeń środowiskowych, o obiegu pierwiastków w ekosystemach, o wpływie zanieczyszczeń ze źródeł naturalnych i antropogenicznych na środowisko					
C3	Zapoznanie studentów z zasadami systemu ochrony środowiska, systemem zarządzania środowiskiem, zasadami rozwoju zrównoważonego, gospodarowaniem zasobami naturalnymi, w tym surowcami energetycznymi					
C4	Zapoznanie studentów z prawem ochrony środowiska, konwencjami międzynarodowymi, polityką ochrony środowiska w Unii Europejskiej i w Polsce					
C5	Zaznajomienie studentów z rolą i skutecznością działań technologicznych w ograniczeniu negatywnego oddziaływania efektów antropogenicznych na środowisko					
C6	Zapoznanie studenta z ochroną i racjonalnym wykorzystaniem zasobów wodnych z uwzględnieniem zasad gospodarowania wodą w przemyśle, rolnictwie i gospodarce komunalnej					
C7	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu ochrony ekosystemów, atmosfery, wód powierzchniowych oraz gleby					
C8	Przedstawienie studentom problemów związanych ze światową i europejską polityką rolną,					

	bezpieczeństwem żywnościowym, wytwarzaniem bezpiecznej żywności, a także problemami demograficznymi	
C9	Przedstawienie problemów związanych z efektami globalnymi, w tym efektem cieplarnianym, stanem warstwy ozonowej, eutrofizacją, stepowaniem	
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 Zna i potrafi opisać podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.		
PEU_W02 Zna i rozumie podstawy budowy i istotę działania elementów aparatury chemicznej w procesach w skali laboratoryjnej i przemysłowej.		
PEU_W03 Zna chemiczną i technologiczną koncepcję procesu.		
PEU_W04 Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w zakresie studiowanego kierunku.		
PEU_W05 Ma usystematyzowaną, szczegółową wiedzę z obszaru biotechnologii, zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny.		
PEU_W06 Zna techniki i narzędzia stosowane w biotechnologii przemysłowej i zna jej główne trendy rozwojowe.		
PEU_W07 Ma wiedzę, która pozwala na zrozumienie funkcjonowania układów biologicznych.		
PEU_W08 Ma szczegółową wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu biotechnologii środowiska.		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Jest gotów do działań na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.		
PEU_K02 Jest gotów do podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Środowiskowe problemy związane z rozwojem demograficznym i bezpieczeństwem żywnościowym	2
Wy3	Relacja przemysł i środowisko	2
Wy4	Problemy ekologiczne w rozwoju zrównoważonym	2
Wy5	Gospodarka zasobami wodnymi	2
Wy6	Wykorzystywanie wody w gospodarce	2
Wy7	Ochrona atmosfery	2
Wy8	Ochrona atmosfery i oczyszczanie gazów	2
Wy9	Odpady w gospodarce	2
W10	Gospodarka odpadami	2
W11	Ochrona gleby	2
W12	Efekty globalne i polityka ekologiczna	2
W13	Fosfor-problem środowiskowy i polityczny	2
W14	Prawo ochrony środowiska	2
W15	Podsumowanie zajęć i kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

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 (ocena podsumowująca na koniec semestru) P = 3,0 = 50% pkt. 3,5 = 60% pkt. 4,0 = 70% pkt. 4,5 = 80% pkt. 5,0 = 90% pkt. 5,5 = 100% pkt.	PEU_W01 -PEU_W08	Kolokwium końcowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011		
[2] J.Boć J.K. Nowacki Ochrona Środowiska, Kolonia Ltd, 2008		
[3] B.Dobrzańska, G.Dobrzański,D.Kiełczewski, Ochrona środowiska przyrodniczego,wyd.PWN, 2010		
[4] M.Górski, Prawo ochrony środowiska,Wolter Kluwer Polska,2009		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] R.Zarzycki, Wprowadzenie do inżynierii ochrony środowiska , fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT,2007		
[2] W.Lewandowski, Proeekologiczne odnawialne źródła energii, WNT 2011		
[3] N.Wolański N. Ekologia człowieka PWN 2009		
[4] Z.Bukowski Z. Polityka ochrony środowiska w UE PWN 2008		
[5] B.Rakoczy ,B. Wierzbowska . Prawo Ochrony Środowiska wyd.Lexis Noxis 2010		
[6] P.Mastalerz , Ekologiczne kłamstwa ekowojowników, Wydawnictwo Chemiczne Wrocław 2002		
[7] Z.Łucki, W.Misiak, Energetyka a społeczeństwo,PWN ,2012		
[8] D.Archer, Globalne ocieplenie, PWN,2010		
[9] A.Jędrzak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, 2008		
[10] M.Cherka,F.Elżanowski, M.Swora, Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, 2010		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka, katarzyna.chojnacka@pwr.edu.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, stacjonarna					
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy					
Kod przedmiotu						
Grupa kursów	NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30					
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)	1,3					
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 i kinetyka).						
PEU_W03 - zna zagadnienia dotyczące adsorpcyjnego rozdzielania mieszanin gazowych						
PEU_W04 - zna jakościowy oraz ilościowy opis transportu masy w ciałach porowatych oraz ich wpływu na kinetykę reakcji heterogenicznej						
PEU_W05 – zna mechanizmy reakcji wg: Langmuira_Hinshelwooda, Eley-Rideala oraz Marsa-van Krevelena						
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						
Z zakresu kompetencji społecznych:						
PEU_K01 Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.						
PEU_K02 Gotów jest do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu.						
TREŚCI PROGRAMOWE						

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zjawiska na granicy faz	2
Wy2	Oddziaływania międzycząsteczkowe	4
Wy3	Kinetyka i statyka ad- i desorpcji.	4
Wy4	Chemisorpcja. Kondensacja kapilarna, histereza kondensacji kapilarnej	2
Wy5	Adsorbenty: charakterystyka, otrzymywanie, klasyfikacja	4
Wy6	Rozdzielanie mieszanin gazowych	2
Wy7	Reakcje heterogeniczne	2
Wy8	Dyfuzja	4
Wy9	Kinetyczna analiza procesów kontaktowych	2
Wy10	Mechanizm heterogenicznych reakcji katalitycznych	2
Wy11	Dezaktywacja katalizatorów	2
....		
	Suma godzin	30
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
F1		
F2		
F3		
P	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] R.I. Masel; Chemical Kinetics and Catalysis. A.J. Wiley & Sons Inc.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] M.L. Paderewski; Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej		
[2] I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet; Concept of Modern Catalysis and Kinetics. Wiley-VCH.		
[3] G. Ertl; Reactions at Solid Surfaces		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński, janusz.trawczynski@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy technologii chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of chemical technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego				
Poziom i forma studiów:	Specjalność (jeśli dotyczy):				
Rodzaj przedmiotu:	I stopień, II stopień- semestr uzupełniający, stacjonarna				
Kod przedmiotu	obowiązkowy				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę / egzamin (dla II stopnia w j. angielskim)			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3			1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii ogólnej: właściwości substancji, stechiometria 2. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka 3. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami z zakresu technologii chemicznej. C2 Zapoznanie z bilansem materiałowym i cieplnym procesu. C3 Zapoznanie z właściwościami fizykochemicznymi substancji i sposobami ich oceny. C4 Zapoznanie z obliczeniami inżynierskimi procesu chemicznego. C5 Nauczenie wykonywania prostych projektów z wykorzystaniem Arkusza kalkulacyjnego i odpowiednich programów komputerowych					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna podstawowe zasady technologiczne

PEU_W02 - zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego

PEU_W03 - zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji

PEU_W04 - zna podstawy obliczania składu i temperatury układu reagującego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi sięgać do źródeł danych o właściwościach substancji

PEU_U02 – potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę

PEU_U03 – potrafi wykonywać proste obliczenia inżynierskie

PEU_U04 - potrafi posługiwać się profesjonalnym oprogramowaniem komputerowym służącym do prostych obliczeń inżynierskich oraz symulowania wybranych procesów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe: Proces technologiczny, koncepcja chemiczna metody, koncepcja technologiczna metody. Omówienie zasad technologicznych: zasada najlepszego wykorzystania różnic potencjałów, zasada najlepszego wykorzystania surowców, zasada najlepszego wykorzystania energii, zasada najlepszego wykorzystania aparatury, zasada umiaru technologicznego. Operacje jednostkowe.	2
Wy2	Bilans materiałowy procesu chemicznego: zasada zachowania masy, zasada zachowania atomów, zasada zachowania energii. Analiza bilansu materiałowego procesów w stanie ustalonym. Bilans materiałowy układów z reakcją chemiczną. Stopień przemiany w stechiometrycznej i nie stechiometrycznej mieszaninie reagentów. Wydajność procesu. Schemat procesu, symulacja diagramów strumieniowych. Programy komputerowe służące do symulacji procesów chemicznych.	2
Wy3	Bilans energetyczny. Podstawowe pojęcia: układ, zmienne stanu układu, stan układu. Zasada zachowania energii, składowe energii układów: energia wewnętrzna, praca, ciepło, entalpia. Obliczanie zmian entalpii. Entalpia reakcji. Wpływ temperatury i ciśnienia na entalpię reakcji.	2
Wy4	Gaz doskonały: równanie stanu gazu doskonałego, właściwości. Współczynnik ściśliwości. Praca sprężania i ekspansji gazów. Przemiana politropowa. Bilanse w stanie nieustalonym. Klasyfikacja procesów chemicznych, typy bilansów.	2
Wy5	Właściwości substancji chemicznych. Źródła informacji technologicznych – bazy danych. Fazy skondensowane. Przewidywanie właściwości fizykochemicznych: gęstość, lepkość, parametry krytyczne. Właściwości termodynamiczne. Metoda inkrementów grupowych lub atomowych, metoda stanów odpowiadających sobie. Stan krytyczny materii.	2
Wy6	Gaz rzeczywisty. Odchylenia od stanu doskonałego. Współczynnik ściśliwości dla gazów rzeczywistych. Równania stanu gazu rzeczywistego. Współczynnik acentryczny. Mieszanki gazów rzeczywistych.	2
Wy7	Lotność i współczynnik lotności gazów. Definicja lotności i współczynnika lotności. Równania do obliczeń współczynnika lotności. Współczynnik lotności składnika mieszaniny gazów. Reguła Lewisa-Randalla. Wyznaczanie współczynników aktywności metodami udziałów grupowych. Równowagi fazowe. Funkcje odchylenia od stanu idealnego.	2
Wy8	Reakcja chemiczna. Stechiometria; stężenie, stopień przereagowania odniesiony do stężenia oraz do strumienia molowego (zmiana objętości). Kierunek reakcji; eliminowanie reakcji składowych w ramach chemicznej koncepcji procesu. Obliczenia składu (bieg reakcji do końca).	2

Wy9	Skład w stanie równowagi. Stała równowagi. Zależność temperaturowa stałej równowagi. Reakcje ze zmianą liczby moli; wpływ ciśnienia; zabiegi technologiczne (nadmiar reagenta, zmniejszanie stężenia – przykłady). Obliczenia składu równowagowego na wybranych przykładach.	2
Wy10	Równanie kinetyczne. Szybkość reakcji elementarnej; zależność od stężenia. Reakcje elementarne nieodwracalne i odwracalne; rozwiązywanie odpowiednich równań różniczkowych. Stała szybkości. Zmienność składu w czasie. Szybkość reakcji realnej; pełny model kinetyczny, opisy uproszczone. Przybliżenie stanu równowagi i przybliżenie stanu stacjonarnego. Przykłady reakcji złożonych. Wykorzystanie danych eksperymentalnych.	2
Wy11	Reaktor zbiornikowy. Układ o pracy okresowej; doskonałe mieszanie, warunki nieustalone, związek objętości ze stopniem przereagowania i czasem reakcji. Układ przepływowy; równanie ciągłości składnika, doskonałe mieszanie, stan ustalony, równanie projektowe reaktora zbiornikowego przelewowego, umowny czas reakcji.	2
Wy12	Reaktor rurowy. Równanie projektowe układu typu tłokowego w stanie ustalonym. Porównanie objętości i stopnia przereagowania w reaktorach o pracy ciągłej: zbiornikowym i rurowym.	2
Wy13	Oszacowanie składu i temperatury badanego układu. Bilans ciepła. Przykłady. Założenie adiabatywności.	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe I	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe II	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające, zapoznanie z wykorzystywanym oprogramowaniem komputerowym. Zasady tworzenia bilansu materiałowego bez reakcji chemicznej.	2
Pr2	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy bez reakcji chemicznej, ograniczenia procesu.	2
Pr3	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy, zawracanie strumieni. Projekt I.	2
Pr4	Zasady tworzenia bilansu materiałowego procesów z reakcjami chemicznymi.	2
Pr5	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy z reakcjami równoległymi. Projekt II.	2
Pr6	Powtórzenie materiału. Omówienie projektów.	2
Pr7	Kolokwium I.	2
Pr8	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki - reakcje elementarne, obliczenia stężeń wybranych reagentów, czas niezbędny do osiągnięcia stanu równowagi w badanych układach.	2
Pr9	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki - reakcje złożone, szacowanie rzędu reakcji oraz parametrów kinetycznych na podstawie danych eksperymentalnych.	2
Pr10	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równań stanu gazu rzeczywistego trzeciego stopnia. Projekt III.	2
Pr11	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równania stanu gazu rzeczywistego Lee-Keslera.	2
Pr12	Funkcje odchylenia od stanu doskonałego: energia swobodna, entalpia, entalpia swobodna, entropia, lotność. Projekt IV.	2
Pr13	Wpływ ciśnienia i temperatury na przebieg procesu równowagowego.	2
Pr14	Omówienie projektów. Kolokwium II.	2
Pr15	Kolokwium poprawkowe.	2

Suma godzin	30	
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Arkusz kalkulacyjny Excel N3. Program komputerowy Polymath N4. Oprogramowanie komputerowe służące do symulacji procesów chemicznych (ChemCAD lub Aspen Plus)		
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	Kolokwia zaliczeniowe I i II, egzamin
F1 (projekt)	PEU_U01 – PEU_U04	Kolokwium I
F2 (projekt)	PEU_U01 – PEU_U04	Kolokwium II
P (projekt) = (F1 + F2) / 2		
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] J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] R.C. Reid, J.M. Prausnitz, B.E. Poling, The properties of gases and Liquids, 4th ed., Mcgraw-Hill, New York 1987 [2] Praca zbiorowa, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 1991 [3] W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2004 [4] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Fourth Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2005. [5] D. M. Himmelblau, J. B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Seventh Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2004.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl Dr inż. Ewelina Ortyl, ewelina.ortyl@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Grafika inżynierska			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Technical drawing			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		wszystkie kierunki			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, II stopień – semestr uzupełniający, dzienna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		nie			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa znajomość obsługi komputera					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z zasadami rysunku technicznego. C2 Nauczenie poprawnego czytania i wykonania rysunków projektowych. C3 Umiejętność wykorzystania komputerowego wspomaganie w tworzeniu i modyfikacji dokumentacji technicznej.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 – Rozumie zasady rysunku technicznego i rolę normalizacji w rysunku technicznym.					
PEU_U02 – Potrafi odwzorować elementy płaskie i przestrzenne w rzutach.					
PEU_U03 – Posiada umiejętność przedstawiania i wymiarowania przedmiotów istniejących i projektowanych zgodnie z zasadami rysunku technicznego.					
PEU_U04 – Ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej.					
PEU_U05 – Zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej w programach tego typu.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w sali komputerowej. Sposób prowadzenia zajęć i warunki zaliczenia. Wstęp do obsługi aplikacji systemu CAD - przestrzeń robocza, modus rysowania, modus edycji w programie AutoCAD.	2
La2	Zasady rysunku technicznego (rodzaje rysunków, formaty arkuszy, tabliczki rysunkowe, rodzaje i grubości linii rysunkowych, pismo techniczne). Ustawienie żądanych parametrów pracy programu AutoCAD (zarządzanie warstwami, ustawianie atrybutów, układy współrzędnych).	2
La3	Normalizacja w rysunku technicznym. PKN i jego działalność normalizacyjna. Ćwiczenia w wyszukiwaniu norm. Elementy rysunku w aplikacji AutoCAD: linie, łuki, okrąg, elipsa, prostokąt, wielobok.	2
La4	Odwzorowanie obiektów płaskich i przestrzennych w rzutach (rzutowanie aksonometryczne, prostokątne i środkowe). Modyfikacje elementów rysunku w aplikacji AutoCAD: kopiowanie, obracanie, odbicie lustrzane, skalowanie, przycinanie, wydłużanie, przerywanie, fazowanie, zaokrąglanie, rozbijanie elementów złożonych.	2
La5	Przedstawianie na rysunkach wewnętrznych zarysów przedmiotu. Rodzaje przekrojów: proste, łamane, stopniowe, cząstkowe. Zasady wykonywania przekrojów. Zasady rzutowania i wymiarowania brył obrotowych. Urwania i przerywania przedmiotów.	2
La6	Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach projektowych (znaki wymiarowe, zasady wymiarowania). Drukowanie dokumentacji technicznej w aplikacji CAD.	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium I.	2
La8	Zapis graficzny obiektów przestrzennych przenikających się. Przekroje brył płaszczyznami i linie przenikania brył.	2
La9	Oznaczanie i wymiarowanie zbieżności i pochylenia.	2
La10	Rodzaje połączeń elementów konstrukcji. Rysowanie, oznaczanie oraz wymiarowanie połączeń gwintowych oraz wybranych połączeń nierozłącznych. Uproszczenia rysunkowe.	2
La11	Tolerancje wymiarów i pasowanie elementów konstrukcji, odchyłki kształtu, położenia. Oznaczenia struktury geometrycznej powierzchni.	2
La12	Zasady wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych.	2
La13	Symbole graficzne i schematy w rysunku technicznym. Aparatura chemiczna. Schematy instalacji chemicznej.	2
La14	Kolokwium II	2
La15	Kolokwium poprawkowe. Zaliczenie zajęć	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Wykorzystanie oprogramowania AutoCAD.		
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-PEU_U02	kolokwium I
F2	PEU_U03-PEU_U05	kolokwium II
F3-F8	PEU_U02-PEU_U05	rysunki wykonane w programie AutoCAD

$$P = [(F1+F2)/2 + (F3+F4+...+F8)/6] / 2$$

3,0 jeżeli $3,00 \leq P < 3,25$

3,5 jeżeli $3,25 \leq P < 3,75$

4,0 jeżeli $3,75 \leq P < 4,25$

4,5 jeżeli $4,25 \leq P < 4,75$

5,0 jeżeli $4,75 \leq P < 5,00$

5,5 jeżeli $5,00 \leq P$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2017.
- [2] Pikoń A.: AutoCAD 2018 PL. Pierwsze kroki, Helion, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2016.
- [2] Jaskulski A.: AutoCAD 2018/LT2018/360+ kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D: wersja polska i angielska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

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

dr hab. inż. Izabela Polowczyk, izabela.polowczyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Wprowadzenie do inżynierii chemicznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to chemical engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	inżynieria chemiczna i procesowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień-semester uzupełniający, dzienna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy dla kandydatów bez stopnia licencjata w inżynierii chemicznej
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
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)	1,3	0,7			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość fizyki i matematyki na poziomie licencjackim w inżynierii chemicznej lub dziedzinach pokrewnych (technika lub nauka)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z bilansowaniem materiałowym i energetycznym urządzeń i procesów
 C2 Poznanie ilościowego opisu procesów przepływu płynu w aparacie
 C3 Zapoznanie studentów z metodami i aparatem do transferu masy
 C4 Zapoznanie studentów z metodami i aparatem wymiany ciepła
 C5 Poznanie zasad budowy i działania wybranych urządzeń.
 C6 Zapoznanie studentów z podstawami projektowania reaktorów chemicznych

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

PEU_W01 Zna bilansowanie materiałowe i cieplne urządzeń i procesów

PEU_W02 Zna pęd, masę i wymianę ciepła

PEU_W03 Potrafi obliczyć spadek ciśnienia w rurociągu i aparacie

PEU_W04 Zna zasady budowy i wpływ parametrów pracy na procesy w wybranych aparatach: pompach, sedymentatorach, filtrach, cyklonach, mikserach, reaktorach chemicznych oraz destylacji, absorpcji, ekstrakcji, adsorpcji, aparaturze suszącej.

PEU_W05 Wprowadzany jest do projektowania reaktorów chemicznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi dokonać bilansów materiałowych i energetycznych urządzeń i procesów

PEU_U02 Student potrafi obliczyć wymagania energetyczne pomp

PEU_U03 Student potrafi obliczyć główne parametry wybranej aparatury do wymiany masy i ciepła

PEU-U04 Student potrafi obliczyć objętość reaktora chemicznego lub czas kontaktu stosując modele reaktorów idealnych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student zdobył wiedzę, która umożliwi mu kontynuację studiów magisterskich z dziedzin związanych z inżynierią chemiczną

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie transferu pędu i kontinuum; Właściwości termodynamiczne płynów; Rodzaje płynów; Równania stanu: van der Waals, Redlich-Kwong, Soave i Peng-Robinson EOS dla czystych komponentów i mieszanek	2
Wy2	Bilanse materiałowe urządzeń i procesów	2
Wy3	Bilanse energetyczne urządzeń i procesów	2
Wy4	Przepływ w rurach i równanie Bernoulliego; spadek ciśnienia rurociąg i w wybranych urządzeniach. Pompy - charakterystyka pompa i rurociąg; wymagania energetyczne pomp	2
Wy5	Destylacja mieszanek dwuskładnikowych; Kolumna rektyfikacyjna; McCabe Thiele metoda	2
Wy6	Destylacja okresowa; Ekstrakcja - diagramy trójskładnikowe; Jeden etap i ekstrakcja wielostopniowa	2
Wy7	Procesy absorpcyjne; Teoria filmu; Konstrukcja absorberów - wchłanianie fizyczne i chemisorpcja	2
Wy8	Mieszanie, fluidyzacja i filtracja; Podstawowe parametry dla projektowanie aparatury	2
Wy9	Procesy suszenia; Schemat Molliera; Przenikanie ciepła przez przewodzenie	2
Wy10	Wymiana ciepła przez konwekcję; Wymienniki ciepła	2
Wy11	Stechiometria reakcji chemicznej; Szybkość reakcji chemicznej; Modele matematyczne idealnych reaktorów chemicznych	2
Wy12	Izotermiczny reaktor zbiornikowy z ciągłym mieszaniem, reaktor z przepływem tłokowym i reaktor okresowy	2
Wy13	Nieizotermiczny reaktora zbiornikowy z ciągłym mieszaniem, reaktor z przepływem tłokowym i reaktor okresowy	2
Wy14	Wybór reaktora do reakcji równoległych i kolejnych	2
Wy15	Nieidealny przepływ: czas przebywania rozkład i model	2

	segregacji	
	Suma godzin	30
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw 1	Równania stanu: van der Waals, Redlich-Kwong, Soave i Peng-Robinson EOS dla czystych komponentów i mieszanek	1
Ćw 2	Bilanse materiałowe urządzeń i procesów	1
Ćw 3	Bilanse energetyczne urządzeń i procesów	1
Ćw 4	Spadek ciśnienia w rurociągu; wymagania energetyczne pomp	1
Ćw 5	Kolumna rektyfikacyjna; Metoda McCabe-Thiele	1
Ćw 6	Destylacja okresowa; Ekstrakcja - diagramy trójskładnikowe; Jeden etap i wielostopniowa ekstrakcja	1
Ćw 7	Projektowanie absorberów - absorpcja fizyczna i chemisorpcja	1
Ćw 8	Mieszanie, fluidyzacja i filtracja; Podstawowe parametry dla projektowania aparatury	1
Ćw 9	Wymiana ciepła przez kondukcję	1
Ćw 10	Wymiana ciepła przez konwekcję; Wymienniki ciepła	1
Ćw 11	Izotermiczny reaktor zbiornikowy z ciągłym mieszaniem i reaktor z przepływem	1
Ćw 12	Izotermiczny reaktor okresowy	1
Ćw 13	Nieizotermiczna wydajność idealnych reaktorów	1
Ćw 14	Nieizotermiczna wydajność idealnych reaktorów	1
Ćw 15	Nieidealny przepływ: czas przebywania rozkład i model segregacji	1
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną.		
N2. Prezentacje multimedialne		
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
W (wykład)	PEU_W01 – PEU_W05	Egzamin
Ć (ćwiczenia)	PEU_U01 - PEU_U04	Kolokwium
$P=0.6*W+0.4*Ć$ 3,0 if $3,00 \leq P < 3,25$ 3,5 if $3,25 \leq P < 3,75$ 4,0 if $3,75 \leq P < 4,25$ 4,5 if $4,25 \leq P < 4,75$ 5,0 if $4,75 \leq P$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] J. M. Coulson and J. F. Richardson, J. R. Backhurst J. H. Marker, Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer, Coulson		

- & Richardson's Chemical Engineering, Volume 1, Sixth edition, Butterworth –Heinemann 1999.
- [2] J. R. Welty, C. E. Wicks, R. E. Wilson, G. L. Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, Fifth edition, Wiley 2008
- [3] R.K. Sinnott, Chemical Engineering Design, Coulson & Richardson's Chemical Engineering Series Volume 6, Fourth edition, Elsevier, 2005
- [4] O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, Third edition, John Wiley & Sons 1999.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J.F. Richardson, J.H. Harker, J.R. Backhurst, Particle Technology and Separation Processes, Coulson & Richardson's Chemical Engineering Series Volume 2, Fifth edition, Butterworth – Heinemann 2002.
- [2] D. Morton, Chemical Engineering An Introduction, Cambridge University Press 2012

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

dr hab. inż. Irena Žižović prof. uczelni, irena.zizovic@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Wprowadzenie do nauki o materiałach i inżynierii materiałowej					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Introduction to material science and engineering					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów: NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy materii. 2. Podstawy fizyki, mechaniki, elektroniki, chemii i chemii fizycznej. 3. Podstawowa wiedza o strukturze popularnych materiałów inżynierskich. 4. Znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym. 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zależnościami między strukturą materiału a jego właściwościami.					
C2 Zapoznanie studentów z zasadami doboru materiałów dla różnych zastosowań.					

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

- PEU_W01 Student ma podstawową wiedzę o strukturze popularnych materiałów konstrukcyjnych.
 PEU_W02 Student rozumie wpływ defektów struktury na potencjalne właściwości materiałów.
 PEU_W03 Student rozumie wpływ dyfuzji na właściwości materiałów konstrukcyjnych.
 PEU_W04 Student ma podstawową wiedzę o właściwościach mechanicznych materiałów i powstawaniu uszkodzeń.
 PEU_W05 Student rozumie wpływ obróbki termicznej na właściwości metali i stopów.
 PEU_W06 Student zna podstawowe właściwości elektryczne i magnetyczne materiałów.
 PEU_W07 Student zna podstawowe właściwości optyczne i termiczne materiałów.
 PEU_W08 Student zna wybrane metody otrzymywania materiałów.
 PEU_W09 Student rozumie pojęcie materiałów kompozytowych i zna ich przykładowe zastosowania.
 PEU_W10 Student zna pojęcie korozji, jej wpływ na degradację materiałów i sposoby jej zapobiegania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Student potrafi wyjaśnić strukturę popularnych materiałów.
 PEU_U02 Student potrafi określić wpływ defektów oraz dyfuzji na właściwości materiałów.
 PEU_U03 Student umie powiązać skład stopu z diagramem fazowym.
 PEU_U04 Student umie określić wpływ domieszek na właściwości elektryczne materiałów.
 PEU_U05 Student umie poprawnie dobrać materiały, aby zminimalizować ryzyko korozji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Student jest gotów zastosować uzyskaną wiedzę do rozwiązania problemów badawczych.
 PEU_K02 Student rozumie potrzebę skorzystania z wiedzy eksperta.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Atomic structure of solids. Bonding in solids.	2
Wy2	Structures of metals, ceramics and polymers.	2
Wy3	Defects in solids. Diffusion phenomena.	2
Wy4	Mechanical properties of materials.	2
Wy5	Deformation and strengthening of materials.	2
Wy6	Failure of materials.	2
Wy7	<i>I kolokwium cząstkowe.</i>	2
Wy8	Phase diagrams and phase transformations.	2
Wy9	Electrical and magnetic properties of materials.	2
Wy10	Optical and thermal properties of materials.	2
Wy11	Synthesis, fabrication and processing of materials.	2
Wy12	Composites materials.	2
Wy13	Corrosion and degradation of materials.	2
Wy14	<i>II kolokwium cząstkowe.</i>	2
Wy15	<i>Kolokwium poprawkowe</i>	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – prezentacja multimedialna + rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych.
 N2. Dyskusja ze studentami.
 N3. E-książki i bazy danych.

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_W04	Kolokwium – test z pytaniami zamkniętymi. Około 20 pytań, w tym możliwe jedno opisowe.
F2	PEU_W05 – PEU_W10	Kolokwium – test z pytaniami zamkniętymi. Około 20 pytań, w tym możliwe jedno opisowe.
<p>P – Ocena podsumowująca na którą składa się łączna ilość punktów zdobytych z obu testów, przy czym warunkiem koniecznym jest uzyskanie około połowy punktów z każdego kolokwium cząstkowego. Skala ocen wg poniższego schematu (%pkt. = ocena):</p> <p>46-55 = dst 56-65 = dst+ 66-75 = db 76-85 = db+ >86 = bdb</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] Ashby M.F., Materiały inżynierskie. 1. Właściwości i zastosowania, W N-T, Warszawa, 1997. [2] Ashby M.F., Materiały inżynierskie. 2. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT, Warszawa, 1998. [3] Ashby M.F., Shercliff H., Cebon D., Materials: engineering, science, processing and design, Elsevier: Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2007. [4] Askeland D.R., Phule P. P., The Science and Engineering of Materials, Thomas Brooks/Cole, 2003. [5] Callister W. D. Jr, Materials science and engineering, John Wiley & Sons, New York, 1990.</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<p>[1] Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Wyd. N-T, Warszawa 2003 (i wcześniejsze). [2] Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, Wyd. N-T, Gliwice-Warszawa, 2002. [3] Wyatt O. H., Wprowadzenie do inżynierii materiałowej, Wyd. N-T, Warszawa, 1978. [4] Przybyłowicz K., Przybyłowicz J., Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, Wyd. N-T, Warszawa, 2004. [5] Ciszewski A., Radomski T., Szummer A, Materiałoznawstwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998. [6] Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa, 2004.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
<p>Dr hab. inż. Juliusz Winiarski, juliusz.winiarski@pwr.edu.pl Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych</p>		

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):					
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		TAK			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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 odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65			0,75	
*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 najprostszycy 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.				2
Wy2	Metody określania szybkości reakcji, stałej szybkości oraz rzędu reakcji. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Wpływ temperatury na wartość stałej szybkości.				2

Wy3	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
Wy4	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
Wy5	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.	2
Wy6	Kaskada reaktorów. Stopień przereagowania w reakcji I rzędu; porównanie stopnia uzyskiwanego w kaskadzie i pojedynczym reaktorze zbiornikowym przelewowym. Kaskada nieskończenie wielu reaktorów zbiornikowych przelewowych – przejście do reaktora rurowego.	2
Wy7	Projekt reaktora przemysłowego. Porównanie reaktorów doskonałych. Objętości reaktorów, strumienie objętości, stopnie przereagowania. Ilustracja graficzna.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Równanie kinetyczne, reakcja I, II, ułamkowego rzędu, reakcja nieodwracalna i reakcja odwracalna, rozwiązywanie równania w zmiennej stężenia lub stopnia przereagowania.	2
Pr2	Reakcje nieodwracalna i odwracalna 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.	2
Pr3	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.	2
Pr4	CSTR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość. Kaskada reaktorów typu CSTR i różnice w objętości.	2
Pr5	Reaktor tłokowy - PFR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania lub objętość.	2
Pr6	Porównanie przemiany w kaskadzie reaktorów zbiornikowych przelewowych z przemianą w reaktorze tłokowym. PFR ze zmianą objętości (reakcja w fazie gazowej).	2
Pr7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Pr8	Drugi termin kolokwium I dodatkowe prezentacje projektów.	1
	Suma godzin	15
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- PEU_U03	Kolokwium zaliczeniowe
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, krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl oraz pracownicy dydaktyczni Z-14		

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, stacjonarne			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
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 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat organizacji cyklu badawczo-rozwojowego i jego roli we wdrażaniu innowacji procesowych i produktowych</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z nowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem, problemami surowcowymi, energetycznymi w różnych sektorach branży chemicznej</p> <p>C4 Zapoznanie studenta z nowymi trendami z zakresu produkcji nowych agrochemikaliów, biomateriałów, biorafinerii, paliw niekonwencjonalnych, galwanotechniki, oczyszczania środowiska itp.</p> <p>C5 Zapoznanie studenta z zasadami i problemami rozwoju innowacyjnego przemysłu chemicznego w UE i Polsce</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 rafineryjno-petrochemicznej, tworzyw sztucznych, agrochemikaliów, wielkiej syntezy organicznej oraz nieorganicznej, produkcji małotonażowej („smart product”, „specialties”, „fine chemicals”)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi wymienić aktualne trendy rozwoju 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, tendencje rozwojowe metod elektrochemicznych oraz nowe metody ochrony przed korozją

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

Z zakresu kompetencji społecznych:

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

PEU_K02 Student rozumie potrzebę stosowania innowacji w technologii chemicznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – Kierunki rozwoju technologii chemicznej	2
Wy2 Wy3	Innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa: rozwój nowoczesnej gospodarki roślinnej i hodowlanej wspomagany bezpiecznymi dla zdrowia i środowiska produktami chemicznymi (np.: Dodatki paszowe; Biostymulatory wzrostu roślin, Nawozy organiczne, Innowacyjne nawozy fosforowe)	4
Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9	Zaawansowane technologie materiałowe (np.: Nowoczesna galwanotechnika; Cienkie warstwy ceramiczne osadzone na podłożach metalicznych; Materiały supertwarde i specjalnego przeznaczenia; Bioinspirowalne materiały; Instalacje odsiarczania spalin – współczesne materiały konstrukcyjne; Stałe nośniki tlenu – zastosowanie w energetyce niskoemisyjnej)	12
Wy10 Wy11 Wy12	Nowoczesne technologie w ochronie środowiska (np.: Innowacyjne metody przetwarzania odpadów na produkty użyteczne; Procesy sorpcyjne w technologii chemicznej do odzysku cennych metali i usuwaniu zanieczyszczeń; Technologia utylizacji metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń)	6
Wy13 Wy14 Wy15	Nowe trendy w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym (np.: Opóźnione koksovanie pozostałości naftowych – nowa instalacja w LOTOS SA (projekt EFRA); Perspektywy rozwoju biorafinerii na rzecz przemysłu chemicznego i paliwowego; Metateza olefin – nowa instalacja w ORLEN SA)	6
Suma godzin		30

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna, Polimery
- [2] Czasopisma naukowe: baza Springer, Elsevier, John Wiley & Sons

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

Dr hab. inż. Izabela Michalak; 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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)	0,65		1,4		
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 całkowitego 					
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					
PEU_W04 – zna podstawowe procedury optymalnego sterowania stanem ustalonym					
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 mieszanym, zbiornikowego/okresowego					

PEU_U03 – potrafi wykorzystać program komputerowy do zaawansowanych obliczeń matematycznych		
PEU_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe procedury optymalnego sterowania stanem ustalonym w projektowaniu procesu chemicznego		
PEU_U05 – 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, sterowanie optymalne zadanego stanu, stabilność	2
Wy2	Projektowanie optymalnego stanu ustalonego Sterowanie optymalne w warunkach (optymalnego) stanu ustalonego – minimalizacja kosztów.	2
Wy3	Aparatura kontrolno-pomiarowa: czujniki ciśnienia (bezwzględne, różnicowe, nadciśnienia, podciśnienia) – pojemnościowe, piezorezystancyjne), czujniki przepływu (kryzy, zwężki, termooanemometry, 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)	2
Wy4	Regulatory jako najważniejszy element układu regulacji, algorytmy regulatorów (proporcjonalnego, całkującego, różniczkującego);regulator PID (podsumowanie); regulatory – wersja cyfrowa, stabilność regulacji, dostrajanie regulatorów (zasada Zieglera- Nicholasa, autostrojzenie);regulacja kaskadowa, regulacja z podziałem zakresu, regulacja stosunku dwóch wartości, regulatory ręczne, regulatory dwustanowe	2
Wy5	Sterowanie układem rzeczywistym (modele dynamiczne) ze sprzężeniem zwrotnym. Omówienie przykładów: baterie izotermicznych reaktorów CSTR dla wybranych typów reakcji(nieodwracalne, odwracalne, ze zmianą objętości, ciśnieniowe)	2
Wy6	Sterowanie reaktorem nieizotermicznym CSTR: równania bilansowe stanu ustalonego, nieustalonego, wprowadzenie zaburzeń i różnych typów regulacji	2
Wy7	Przykład sterowania reaktorem o pracy okresowej: wyliczenie optymalnych parametrów pracy, równania bilansowe - faza ogrzewania i chłodzenia, regulacja (obiekty regulacji, typy regulacji, równania)	2
Wy8	Sterowanie w układach ze sprzężeniem do przodu: pojęcia podstawowe, układy liniowe i nieliniowe	1
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin	
La1	Projektowanie optymalnego stanu ustalonego oraz sterowanie optymalne w warunkach stanu ustalonego na przykładach reaktora CSTR izotermicznego i nieizotermicznego. Reakcje I i II rzędu. Zagadnienia minimalizacji kosztów. Symulacja numeryczna procesów	4
La2	Symulacja pracy izotermicznego oraz adiabaticznego reaktora z doskonałym mieszaniem w warunkach awarii chłodzenia; określenie warunków bezpieczeństwa pracy reaktora, zawór bezpieczeństwa	4
La3	Symulacja zbiornika przepływowego z wpływem grawitacyjnym: projektowanie stanu ustalonego, wprowadzenie zaburzeń, wprowadzenie regulatora proporcjonalnego, określenie nowego stanu ustalonego, określenie bezpiecznych warunków pracy. Współpraca programu Polymath z arkuszem Excel w rozwiązywaniu równań różniczkowo całkowych	4

La4	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
La5	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
La6	Sterowanie bioreaktorem typu BATCH z reakcją fermentacji Model kinetyczny Monoda	
La7	Regulacja PID w wentylacji pomieszczeń	
La8	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	30
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_WO4	Egzamin końcowy
F1	PEU_U01-PEU_UO4	Elektroniczne kolokwium końcowe
F2	PEU_U02-PEU_UO4	Aktywny udział w rozwiązywaniu problemów
P (laboratorium) = (4F1 + F2)/5		
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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdimierz.tylus@pwr.edu.pl		

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Korozja materiałów konstrukcyjnych			
Nazwa w języku angielskim		Corrosion of constructional materials			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji			
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów					
NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
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	Zapoznanie studentów z głównymi rodzajami zniszczeń korozyjnych charakterystycznych dla określonego materiału i środowiska agresywnego.				
C4	Podanie informacji o zachowaniu materiałów metalowych w środowiskach naturalnych i specyficznych środowiskach przemysłowych				
C5	Poznanie sposobów oceny zagrożenia korozyjnego (określanie szybkości korozji) i metod ochrony konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych				
C6	Poznanie sposobów przygotowania powierzchni metali przed osadzaniem powłok ochronnych				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
Osoba, która zaliczyła 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:		
Osoba, która zaliczyła 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.	2
Wy3	Diagram potencjał – pH.	1
Wy4	Kinetyka procesów korozyjnych.	2
Wy5	Pasywność metali.	1
Wy6	Korozja w środowiskach naturalnych i specyficznych. Korozja ogólna i lokalna.	2
Wy7	Typy korozji lokalnej. Korozja galwaniczna, szczelinowa, wżerowa.	2
Wy8	Korozja selektywna, międzykrystaliczna, naprężeniowa.	2
Wy9	Metody wyznaczania szybkości korozji.	1
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	1
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Laboratorium wstępne. Przepisy BHP. Zasady realizacji zajęć. Instrukcje. Wymagania	2
La2	Kinetyka wzrostu wżerów	4
La3	Analiza krzywych potencjo dynamicznych materiałów konstrukcyjnych	4
La4	Żaroodporność materiałów konstrukcyjnych	4
La5	Korozja żelbetu	4
La6	Obróbka powierzchniowa materiałów konstrukcyjnych	4
La7	Elektroszczotkowa metoda osadzania powłok na metalach	4
La8	Odróbka zajęć/zaliczenie	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład informacyjny	
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_W05	kolokwium
F1 (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U02	Ocena z kartkówki („wejściówki”) oraz ze sprawozdania do każdego ćwiczenia laboratoryjnego
P(laboratorium): ocena zaliczenia to średnia arytmetyczna zaliczeń ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych Warunek: zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrona metali, WNT, Warszawa, 1985.		
[2] H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.		
[3] N. Perez, Electrochemistry and corrosion science, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] M. Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1976.		
[2] M.G. Fontana, N.D. Greene, Corrosion engineering, McGraw-Hill Company, New York, 1978.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU		
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)		
Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Kwalifikacje menedżera				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Manager Qualification				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,65				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Brak					
CELE PRZEDMIOTU					
Celem zajęć jest zapoznanie uczestnika z umiejętnościami, jakie powinien posiadać menedżer.					
C1. Zdobycie wiedzy z zakresu efektywnego kierowania oraz skutecznego podejmowania decyzji,					
C2. Zdobycie wiedzy w zakresie skutecznej komunikacji z pracownikami,					
C3. Umiejętność prowadzenia negocjacji					
C4. Zdobycie wiedzy w zakresie mechanizmów wpływu reklamy na decyzje konsumenta					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie umiejętności interpersonalnych oraz marketingowych					
PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie podejmowania skutecznych decyzji oraz technik negocjacyjnych					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 potrafi kierować zespołem					
PEU_U02 potrafi skutecznie negocjować					
PEU_U03 potrafi opracowywać kampanie marketingowe					

Z zakresu kompetencji społecznych: PEU_K01 Jest przygotowany do inicjowania zmian w organizacji i uczestnictwa w ich planowaniu i wdrażaniu.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Skuteczna komunikacja	2
Wy2	Negocjacje- istota, proces, etapy	2
Wy3	Techniki negocjacyjne	2
Wy4	Skuteczne zarządzanie- jak motywować ludzi	2
Wy5	Kierowanie zespołem	2
Wy6	Sztuka prowadzenia skutecznych kampanii marketingowych	2
Wy7	Sztuka prowadzenia skutecznych kampanii marketingowych	2
Wy8	kolokwium	1
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.		
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	Studium przypadku, aktywność w dyskusji
F2	PEU_U02	Studium przypadku, aktywność w dyskusji
F3	PEU_U03	Studium przypadku, aktywność w zespole
P PEU_W01 , PEU_W02		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> Grzesiuk L., Doroszewicz K., Stojanowska E., Umiejętności Menedżera-psychologia stosowana dla menedżerów, WSHiP Warszawa 2001 D. Doliński, Psychologiczne mechanizmy reklamy, GWP, Gdańsk 2003 		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> A.Falkowski,T.Tyszka, Psychologia zachowań konsumenckich, GWP, Gdańsk 2002 Heath Robert, Ukryta moc reklamy. Co tak naprawdę wpływa na wybór marki?, GWP, Gdańsk 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Radosław Ryńca, radoslaw.rynca@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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
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)			2,8		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowych pojęć i definicji z obszaru chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej 2. Znajomość podstawowych typów reaktorów chemicznych					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi procesami technologicznymi związanymi z wytwarzaniem, rafinacją i wykorzystaniem paliw alternatywnych C2 Zapoznanie studentów z technikami separacji mieszanek gazowych C3 Zapoznanie studentów z wytwarzaniem nowych form użytkowych produktów chemii kosmetycznej i gospodarczej C4 Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania tworzyw sztucznych w formie struktur komórkowych, membran i nanokompozytów.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
PEU_W01 – Student zna alternatywne metody wytwarzania wodoru. PEU_W02 – Student zna problematykę magazynowania paliw gazowych. PEU_W03 – Student zna nowoczesne metody wytwarzania i formowania polimerów i nanokompozytów polimerowych. PEU_U01 – Student potrafi zaproponować odpowiednią technikę separacji poszczególnych składników podstawowych gazów technologicznych. PEU_U02 – Student potrafi zaproponować metodę i parametry procesu przeróbki biomasy i odpadów w kierunku gazu i oleju. PEU_U03 – Student potrafi wytwarzać nowoczesne produkty chemii kosmetycznej i gospodarczej.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium oraz zasad zaliczenia kursu.	4
La2	Adsorpcyjne usuwanie związków siarki z biogazu.	4
La3	Separacja składników powietrza metodą adsorpcji zmiennociśnieniowej (VPSA)	4
La4	Piroliza odpadów gumowych w złożu stałym	4
La5	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia	4
La6	Magazynowanie gazu ziemnego na sorbentach węglowych	4
La7	Wytwarzanie wodoru metodą elektrokatalitycznego rozkładu wody	4
La8	Adsorpcyjne oczyszczanie wody na węglu aktywnym. Kinetyka procesu	4
La9	Proces pirolizy biomasy i analiza produktów	4
La10	Otrzymywanie tworzyw o strukturze komórkowej. Funkcjonalizacja powierzchni napełniaczy	4
La11	Wytwarzanie membran polimerowych	4
La12	Wytwarzanie nanokompozytów	4
La13	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii gospodarczej: ciekłe i stałe mydło	4
La14	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii kosmetycznej: stabilna emulsja kosmetyczna	4
La15	Wytwarzanie własnej kompozycji użytkowej jako produktu chemii gospodarczej i kosmetycznej	4
	Suma godzin	60
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		Materiałoznawstwo																																																			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Materials science																																																			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna, Inżynieria chemiczna i procesowa, Chemia, Chemia i inżynieria materiałów																																																			
Specjalność (jeśli dotyczy):																																																					
Poziom i forma studiów:		I stopień, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna																																																			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy																																																			
Kod przedmiotu																																																					
Grupa kursów		NIE																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 12.5%;">Wykład</th> <th style="width: 12.5%;">Ćwiczenia</th> <th style="width: 12.5%;">Laboratorium</th> <th style="width: 12.5%;">Projekt</th> <th style="width: 12.5%;">Seminarium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forma zaliczenia</td> <td style="text-align: center;">zaliczenie na ocenę</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30					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)	1,3				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium																																																
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30																																																				
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)	1,3																																																				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH																																																					
1. Znajomość chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej																																																					
CELE PRZEDMIOTU																																																					
C1 Zapoznanie studentów z podziałem materiałów inżynierskich.																																																					
C2 Poznanie zasad doboru materiału do konkretnego zastosowania.																																																					
C3 Uzyskanie informacji o właściwościach użytkowych materiałów inżynierskich.																																																					
C4 Zrozumienie zależności: właściwości materiału – struktura – metoda otrzymywania.																																																					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ																																																					
Z zakresu wiedzy:																																																					
PEU_W01 – zna podstawowe rodzaje materiałów inżynierskich oraz ich słabe i silne strony,																																																					
PEU_W02 – rozumie zasady doboru materiału do konkretnego zastosowania,																																																					
PEU_W03 – zna definicję, znaczenie i sposoby wyznaczania głównych właściwości mechanicznych materiałów, które decydują o możliwości ich zastosowania,																																																					
PEU_W04 – ma podstawowe informacje o zależności między właściwościami, strukturą i metodą otrzymywania materiałów,																																																					
PEU_W05 – ma podstawową wiedzę o strukturze materiałów metalicznych, równowagach i przemianach fazowych,																																																					
PEU_W06 – zna podstawy reologii w liniowej lepko sprężystości materiałów polimerowych,																																																					
PEU_W07 – zna podstawy metod przetwarzania polimerów.																																																					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje materiałów inżynierskich – podstawowe zalety i wady metali, materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych. Kompozyty.	2
Wy2	Rodzaje materiałów krystalicznych na przestrzeni wieków. Ostatnie osiągnięcia i występujące trendy w obszarze wytwarzania nowych materiałów: nanomateriały, materiały z pamięcią kształtu itd.	2
Wy3	Budowa atomu w świetle obecnych badań. Rodzaje wiązań chemicznych i ich energia. Znaczenie energii wiązań dla właściwości materiałów. Wiązania chemiczne dominujące w poszczególnych rodzajach materiałów inżynierskich.	2
Wy4	Podstawowe informacje o strukturze krystalicznej materiałów. Struktura krystaliczna metali. Komórka elementarna. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami materiałów. Materiały krystaliczne i bezpostaciowe.	2
Wy5	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Naprężenia i odkształcenia. Odkształcenia sprężyste i plastyczne. Statyczna próba rozciągania. Twardość. Udarowość. Odporność na pękanie. Zmęczenie. Pełzanie.	2
Wy6	Defekty struktury krystalicznej. Roztwory stałe substytucyjne i międzywęzłowe. Struktura krystaliczna żelaza i stali. Metale i stopy. Stopy homogeniczne i heterogeniczne.	2
Wy7	Reguła faz Gibbsa. Wykresy fazowe dla układów dwuskładnikowych o całkowitej wzajemnej rozpuszczalności, częściowej rozpuszczalności i zupełnym braku wzajemnej rozpuszczalności.	2
Wy8	Stale stopowe i niestopowe – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie. Sposoby znakowania stali. Stale konstrukcyjne i narzędziowe. Żeliwa. Układ żelazo-węgiel. Stopy metali nieżelaznych.	2
Wy9	Podstawowe informacje o korozji metali. Metody ochrony przed korozją.	1
Wy10	Kolokwium cząstkowe	1
Wy11	Syntetyczne materiały inżynierskie, rys historyczny, kamienie milowe w odkryciach.	2
Wy12	Koncepcja makrocząsteczki (metody syntezy, polimeryzacja rodnikowa, polikondensacja, stopień polimeryzacji).	2
Wy13	Polimery amorficzne i semikrystaliczne, polimery usieciowane (modele strukturalne, temperatura zeszklenia, temperatura topnienia).	2
Wy14	Modele reologiczne (model Maxwella, model Voigta-Kelvina, pełzanie, relaksacja naprężeń, powrót poodkształceniowy).	2
Wy15	Podstawowe urządzenia do przetwórstwa materiałów polimerowych, zasada działania wtryskarki, wylączarki, dwuwalcarki, kalandra, prasy hydraulicznej. Odlewanie (rotomoulding).	2
Wy16	Modyfikacja polimerów na przykładzie PCW (relacja między strukturą, składem kompozycji i właściwościami użytkowymi).	1
Wy17	Kolokwium cząstkowe	1
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną. N2. Proste przykłady zadań		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	uczenia się	
F1	PEU_W01 – PEU_W05	kolokwium cząstkowe (na ocenę)
F2	PEU_W02, PEU_W04, PEU_W06, PEU_W07	kolokwium cząstkowe (na ocenę)
<p>P (wykład) = warunek zaliczenia: pozytywne oceny z obu kolokwiów cząstkowych</p> <p>3,0 jeżeli $(F1 + F2) = 6,0 - 6,5$ 3,5 jeżeli $(F1 + F2) = 7,0 - 7,5$ 4,0 jeżeli $(F1 + F2) = 8,0$ 4,5 jeżeli $(F1 + F2) = 8,5 - 9,0$ 5,0 jeżeli $(F1 + F2) = 9,5 - 10,0$ 5,5 jeżeli $(F1 + F2) = 10,5 - 11,0$</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003. [2] W.D. Callister Jr, Materials Science and Engineering. John Wiley & Sons Inc., New York, 1991. [3] D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995. [4] W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996. [5] M. Dziubiński, T. Kiljański, J. Sęk, Podstawy Teoretyczne i Metody Pomiarowe Reologii, Monografie PŁ, Łódź 2014.</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<p>[1] L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice, Warszawa, 2002. [2] M. Blicharski, Inżynieria materiałowa. Stal, WNT, Warszawa, 2004. [3] W. Królikiewicz, Polimerowe materiały specjalne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
<p>Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl Dr inż. Konrad Szustakiewicz; konrad.szustakiewicz@pwr.edu.pl</p>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Pomiary w aparaturze procesowej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Measurements in chemical equipment				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia, Chemia, Inżynieria chemiczna i procesowa, Chemia i inżynieria materiałów, Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II, semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)	0,65		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą pojęć metrologii, teorii błędów i teorii niepewności pomiarów, przyrządów pomiarowych do pomiaru wartości średniej i skutecznej prądów i napięć.					
C2 Uświadomienie studentowi możliwości stosowania układów pomiarowych realizujących różne metody pomiarowe do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01: Zna podstawowe pojęcia metrologii, system jednostek miar i organizację służby miar w Polsce.					
PEU_W02: Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej typu A, typu B, niepewności łącznej oraz rozszerzonej.					
PEU_W03: Zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych. Zna zasady przetwarzania wielkości fizycznych na wielkości elektryczne.					
PEU_W04: Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna modele matematyczne czujników i przetworników					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01: Potrafi wykonać pomiary wielkości mierzonych przyrządami analogowymi i cyfrowymi i umie opracować wynik pomiaru stosując teorię niepewności.					
PEU_U02: Ma umiejętności obsługi oscyloskopu w pomiarach napięć sinusoidalnych i odkształconych dla wysokich częstotliwości. Potrafi obliczać niepewności pomiarów pośrednich zmierzonych wielkości.					
PEU_U03: Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych					

PEU_U04: Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, naprężenia, drgań – wibracji, wilgotności, składu chemicznego, natężenia przepływu gazów i cieczy.		
PEU_U05: Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01: Rozumie potrzebę pracy w zespole, jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę.		
PEU_K02: Wyszukuje informacje oraz potrafi poddać je krytycznej analizie.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład za dużo 15 godzin wykładu		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia metrologii. Rys historyczny ewolucji jednostek miar. Organizacja służby metrologicznej w Polsce.	1
Wy2	Błędy pomiarów przyrządami analogowymi i cyfrowymi. Klasy i błędy narzędzi pomiarowych. Błędy systematyczne, przypadkowe i omyłki.	1
Wy3	Niepewności pomiarów. Niepewności typu A, typu B. Niepewność łączna. Rozkłady statystyczne: normalny i Studenta.	1
Wy4	Niepewności pomiarów bezpośrednich. Niepewności pomiarów pośrednich.	1
Wy5	Przykłady obliczeniowe – wyznaczanie niepewności pomiarów.	1
Wy6	Pomiary mocy	1
Wy7	Przetwarzanie wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny – zagadnienia ogólne. Analogowo-cyfrowe przetworniki wielkości nieelektrycznych	1
Wy8	Przetworniki tensometryczne, pomiar momentu skręcającego, pomiary sił	1
Wy9	Pomiary natężenia przepływu gazów i cieczy. Pomiary ciśnień	1
Wy10	Pomiary pH-metryczne i konduktometryczne, Pomiary składu chemicznego	1
Wy11	Pomiary wilgotności.	1
Wy12	Pomiary przemieszczenia liniowego i kąтового, pomiary drgań	1
Wy13, Wy14	Pomiary temperatury, skala temperatur, metody pomiaru, Termometry rezystancyjne i termoelektryczne, Metody pomiaru temperatury ciał stałych, gazów i cieczy Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych	2
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Nauka zapisu wyniku pomiaru.	2
La2	Zastosowanie przyrządów analogowych do pomiaru napięć i prądów. Wyznaczanie błędów względnych i bezwzględnych pomiaru. Określanie niepewności wyniku pomiaru.	2
La3	Zastosowanie przyrządów cyfrowych do pomiaru napięć i prądów. Wyznaczanie błędów względnych i bezwzględnych pomiaru. Określanie niepewności wyniku pomiaru.	2
La4	Pomiary sygnałów sinusoidalnych i odkształconych za pomocą oscyloskopu.	2
La5	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa stosowanych w ocenie dokładności pomiarów z błędami przypadkowymi.	2
La6	Pomiary mocy w układzie jednofazowym.	2
La7	Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego.	2
La8	Pomiary temperatur – wyznaczanie charakterystyk przetworników temperatury	2
La9	Pomiary tensometryczne – właściwości przetworników, badanie przetworników siły	2
La10	Pomiary ciśnień	2

La11	Pomiary pH oraz konduktywności cieczy	2
La12	Pomiary przepływu gazu	2
La13	Pomiary wilgotności	2
La14	Wyznaczanie cech czujników zbliżeniowych (odległości) i przetworników przemieszczenia liniowego i kąтового.	2
La15	Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład tradycyjny, prezentacje multimedialne N2. Laboratorium – sprawdzenie wiadomości w formie kartkówki i odpowiedzi ustnych, przygotowanie sprawozdania, 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
F1 (W)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	
P (W) = F1 (W)		
F1 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
P=0,2F1+0,2F2+0,6F3		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna., WNT Warszawa, 2003</p> <p>[2] Koczela Danuta (red.), Miernictwo elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne, (elektrotechnika) dydaktyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001</p> <p>[3] Marcyniuk A. , Podstawy Metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa, 1994</p> <p>[4] Derlecki S., Metrologia elektryczna i elektroniczna, Podręczniki Akademickie- Pol. Łódzka, 2010</p> <p>[5] Kalus-Jęcek B., Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiarów, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź, 2000</p> <p>[6] www.imnipe.pwr.edu.pl</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<p>[1] Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2002</p> <p>[2] Sydenham P.H., Podręcznik Metrologii, WKiŁ, Warszawa, 1990</p> <p>[3] Tumański S. Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007</p> <p>[4] Lisowski M., Podstawy metrologii, Of. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 2011</p> <p>[5] Czajewski J., Podstawy metrologii elektrycznej, OW Pol. Warszawskiej, Warszawa, 2008</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Daniel Dusza, daniel.dusza@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim	Metody badań materiałów				
Nazwa w języku angielskim	Methods of Materials Testing				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia i inżynieria materiałów*, Chemia, Technologia chemiczna, Inżynieria chemiczna i procesowa, Chemia i inżynieria materiałów				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	I stopień*, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium *	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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)	1,3		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
W ZAKRESIE WIEDZY					
1. Znajomość matematyki wyższej na poziomie umożliwiającym zrozumienie zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.					
2. Znajomość zasad i praw fizyki w zakresie elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny, magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka), oraz wybranych zagadnień fizyki: kwantowej, ciała stałego, jądra atomowego.					
W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI					
1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z matematyki wyższej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych związanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.					
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Nabycie podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych materiałów, jak: mikroskopia elektronowa, dyfrakcja rentgenowska, metody optyczne, spektroskopia ultradźwiękowa					
C2. Nabycie wiedzy w zakresie jakościowej i ilościowej analizy właściwości strukturalnych, optycznych i elektronowych ciał stałych					
C3. Poznanie zaawansowanych metod pomiaru wielkości elektrycznych, w tym elektrostatycznych, oraz magnetycznych ciał stałych					
C4. Nabycie umiejętności organizacji badań i diagnostyki materiałów za pomocą odpowiednio					

dobranych metod		
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01-	Posiada wiedzę na temat właściwości promieniowania rentgenowskiego oraz badania materiałów krystalicznych	
PEU_W02-	Posiada wiedzę z zakresu oddziaływania wiązki świetlnej oraz elektronowej z materiałem	
PEU_W03-	Zna i rozumie metody badania struktury materiału	
PEU_W04-	Posiada wiedzę na temat zastosowania spektroskopii do analizy składu materiałowego	
PEU_W05-	Zna zasadę pracy mikroskopów sił atomowych oraz mikroskopów tunelowych	
PEU_W06-	Zna możliwości zastosowania spektrometrii fotoelektronów oraz mössbauerowskiej	
PEU_W07-	Posiada wiedzę z zakresu pomiaru rezystancji materiałów i jej zależności od czynników zewnętrznych	
PEU_W08-	Posiada wiedzę na temat wytwarzania i właściwości elektretów	
PEU_W09-	Rozumie rolę metod spektroskopii dielektrycznej w ocenie zjawisk starzeniowych	
PEU_W10-	Posiada ogólną wiedzę na temat właściwości magnetycznych ciał stałych	
PEU_W11-	Zna i rozumie znaczenie ultradźwięków w diagnostyce materiałów	
PEU_W12-	Posiada wiedzę z zakresu badań właściwości mechanicznych i cieplnych ciał	
PEU_W13-	Zna metody badania cienkich warstw	
Z zakresu umiejętności:		
PEU_U01-	Potrafi samodzielnie wyznaczyć parametry wybranych materiałów	
PEU_U02-	Potrafi interpretować zjawiska fizyczne, zachodzące podczas badania materiałów	
PEU_U03-	Potrafi wykorzystać poznane i właściwie dobrane metody do diagnostyki materiałów	
PEU_U04-	Potrafi dokonać krytycznej analizy uzyskanych wyników badań	
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1	Zakres wykładu, literatura, warunki zaliczenia. Rentgenografia strukturalna	2
Wy 2	Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów	2
Wy 3	Mikroskopia elektronowa. Preparatyka	2
Wy 4	Analiza strukturalna za pomocą wiązki elektronów	2
Wy 5	Analiza jakościowa i ilościowa składu powierzchni ciała stałego	2
Wy 6	Mikroskopia sił atomowych	2
Wy 7	Wyznaczanie struktury elektronowej ciała stałego. Spektrometria fotoelektronów. Spektrometria mössbauerowska.	2
Wy 8, 9	Właściwości elektryczne ciał stałych	4
Wy 10	Badanie właściwości elektrostatycznych ciał stałych	2
Wy 11	Spektroskopia dielektryczna	2
Wy 12	Właściwości magnetyczne ciał stałych	2
Wy 13	Ultradźwięki w badaniach materiałów	2
Wy 14	Właściwości mechaniczne ciał stałych i analiza cieplna materiałów	2
Wy 15	Metodyka badania cienkich powłok i powłok	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Analiza topografii i składu materiałowego na podstawie obrazów mikroskopowych SEM	3
La2	Analiza właściwości strukturalnych na podstawie dyfraktogramów XRD oraz TEM	3
La3	Badanie powierzchni materiałów za pomocą AFM	3
La4	Analiza właściwości optycznych materiałów na podstawie pomiaru	3

	charakterystyk transmisji i odbicia	
La5	Pomiary rezystancji dielektryków stałych i ciekłych	3
La6	Wyznaczanie przenikalności elektrycznej	3
La7	Pomiary współczynnika strat dielektrycznych	3
La8	Badanie właściwości mechanicznych i cieplnych materiałów	3
La9	Badanie efektu Halla	3
La10	Podsumowanie efektów kształcenia. Laboratorium odrębne	3
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej i z dyskusją		
N2. Praca własna studenta		
N3. Konsultacje		
N4. Krótkie sprawdziany wiadomości przed rozpoczęciem laboratorium		
N5. 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
Wykład P1	PEU_W01 ÷ PEU_W13	Egzamin w formie pisemnej
Laboratorium F1 F2	PEU_U01 ÷ PEU_U04	Kartkówka /odpowiedź usta Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
P2= $\alpha_1 F1 + \alpha_2 F2 = 0,5 F1 + 0,5 F2$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Newell J., Essentials of modern materials science and engineering, John Wiley and Sons, Inc. 2009		
[2] Celiński Z., Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2011		
[3] Szuber J. Powierzchniowe metody badawcze w nanotechnologii półprzewodnikowej, Wydawnictwo Polit. Śląskiej, Gliwice 2002		
[4] Briggs D., Seah M. P., Auger and X-ray photoelectron spectroscopy, Vol. I, II, John Willey and Sons Ltd. 1990		
[5] Lyman Ch. E., Goldstein J. I., Scanning electron microscopy, X-ray microanalysis and analytical electron microscopy. A laboratory workbook. Premium Press, New York and London, 1990		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Hummel Rolf, Electronic properties of materials, Springer-Verlag, New York, 1985		
[2] Oleś A., Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT, Warszawa, 1998		
[3] Bieżące publikacje z zakresu metod badania materiałów		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Bożena Łowkis bozena.lowkis@pwr.wroc.pl		

Wydział Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Mathematical methods in design and analysis of experiment					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
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)	15				
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)	0,65				

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.	2
Wy2	Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych, lokalizacja rozwiązania, metoda Newtona-Raphsona: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	2
Wy3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych, metoda Eulera, metoda Verleta, schemat jawny, schemat niejawny: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	2
Wy4	Estymacja liniowa – metoda najmniejszych kwadratów, współczynnik korelacji, suma kwadratów, założenia dotyczące błędu: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	2
Wy5	Estymacja nieliniowa, linearyzacja, równania normalne, metoda Gaussa-Newtona. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	2
Wy6	Ocena dopasowania modelu: proporcja wyjaśnionej wariancji, test chi-kwadrat, test Kolomogorova-Smirnova, test Grubba. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, MATLAB.	2
Wy7	Testowanie hipotez - rozkład normalny, t-Studenta, ANOVA: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, Excel.	2
Wy8	Metoda powierzchni odpowiedzi, metoda Boxa-Behnkena: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	1
	Suma godzin	15

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 (IMIĘ, 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 stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
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)				1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Knowledge of technical drawing 2. Knowledge of basic issues related to AutoCAD software					
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	Zajęcia wprowadzające. Omówienie zasad BHP w pracowni komputerowej. Omówienie zasad zaliczenia. Wprowadzenie do programu Autodesk Inventor. Wprowadzenie do szkicowania.			2	
La2	Szkic 2D: parametryzacja rysunku, stopnie swobody, edycja obiektów graficznych. Tworzenie podstawowych modeli 3D na podstawie szkiców			2	
La3	Modele 3D: tworzenie i modyfikacja. Wykonywanie modeli złożonych			2	

	obiektów technicznych. Obserwacja modeli 3D w przestrzeni	
La4	Projekt zaworu technicznego: wykonanie modelu 3D	2
La5	Projekt zaworu technicznego: wykonanie rysunku płaskiego na bazie modelu 3D. Przygotowanie uproszczonej dokumentacji technicznej	2
La6	Projektowanie modeli pochodnych: modelowanie formy wtryskowej do wytworzenia produktu z tworzywa sztucznego	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium 1	2
La8	Projekt ślimaka wtryskarki/wyłączarki: zaawansowane metody modelowania obiektów przestrzennych	2
La9	Tworzenie i modyfikacja modeli powierzchniowych, konstrukcje blaszane	2
La10	Środowisko zespołu: tworzenie części, zestawianie, przesuwanie i modyfikacja komponentów	2
La11	Środowisko zespołu: projektowanie zależności i wzajemnego ruchu. Przygotowanie prezentacji multimedialnej, wizualizacja i renderowanie	2
La12	Przygotowanie dokumentacji płaskiej, przekroje, wykaz części, rysunek złożeniowy, opis rysunku	2
La13	Samodzielne wykonanie projektu zadanego elementu z tworzywa i formy do jego wytworzenia.	2
La14	Projekt wyłączarki/wtryskarki: wykonanie zespołu elementów, zaprogramowanie ich wzajemnego działania	2
La15	Projekt wyłączarki/wtryskarki: prezentacja i omówienie projektu, zaliczenie kursu	2
	Suma godzin	30
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		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[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		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:		
[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 (IMIĘ, 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, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65		1,4		
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:					
PEU_W01 – ma podstawową wiedzę o modelach procesów z reakcją chemiczną					
PEU_W02 – zna przykłady zastosowania modelowania do symulacji i optymalizacji procesu					
PEU_W03 – ma podstawową wiedzę o analizie regresji i o efektywnych metodach optymalizacji					
Z zakresu umiejętności:					
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. Obiekt fizyczny-model matematyczny; ilustracje na przykładach procesów biegnących w reaktorach chemicznych.				2
Wy2	Zastosowania modelowania. Symulacja, optymalizacja, sterowanie. Struktura zadania: równania procesu, warunki graniczne, stan ustalony, kryterium				2

	(optymalizacji), metody rozwiązywania; przykłady.	
Wy3	Symulacja procesu. Proces opisany reakcją odwracalną egzotermiczną biegnie w reaktorze tłokowym. Wyznaczenie równowagowego stopnia i stopnia przereagowania po zadanych czasie w warunkach adiabatycznych oraz izotermicznych. Wnioski sugerujące potrzebę specjalnego postępowania (przesłanki zdroworozsądkowe).	2
Wy4	Optymalizacja procesu. Optymalne finansowo warunki wytwarzania produktu. Wariant procesu bez zawrotu i z zawrotem nieprzereagowanego surowca. Obok danych fizykochemicznych wielkości oddające koszty i dochody.	2
Wy5	Optymalizacja procesu. Zadanie optymalnego doboru temperatury; reakcja odwracalna, egzotermiczna, reaktor tłokowy, metoda rachunku wariacyjnego.	2
Wy6	Optymalizacja procesu. Zadanie doboru stopnia przereagowania i temperatury w kaskadzie reaktorów zbiornikowych przelewowych. Reakcja egzotermiczna, odwracalna. Różne sformułowania: zadany stopień przereagowania-najkrótszy czas, maksymalny stopień przereagowania w zadanych czasie. Równoczesny wybór wielu zmiennych; zasada optymalności (ilustracja na przykładzie „zadania o wędrovcu”).	2
Wy7	Sterowanie procesem. Na przykładzie układu z regulatorem sprzężenia zwrotnego. Kaskada reaktorów zbiornikowych przelewowych, utrzymanie stałego stężenia na wylocie przez zmianę stężenia w strumieniu zasilającym.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
La1 - La2	Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych; rząd reakcji, stała szybkości reakcji.	4
La3 - La4	Podstawy symulacji pracy reaktorów typu PFR, CSTR i BATCH. Reakcje przebiegające w fazie gazowej ze zmianą objętości przy stałym ciśnieniu (PFR) oraz w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu (BATCH), wpływ obecności substancji inertej w układzie na wydajność reakcji.	4
La5 - La6	Porównanie CSTR i PFR. Obliczenia dla kaskad CSTR: różne rodzaje złożonych reakcji.	4
La7 - La8	Procedury całkowania numerycznego (metodą prostokątów, trapezów, parabol, 5 punktową) oraz różniczkowania numerycznego z wykorzystaniem danych doświadczalnych z modelowych reaktorów (CSTR, PFR).	
La9	Wyznaczanie optymalnego profilu temperatury w PFR dla różnych rodzajów reakcji.	2
La10	Wyznaczanie optymalnego profilu temperatury w pojedynczym CSTR i kaskadzie CSTR dla różnych rodzajów reakcji.	2
La11	Symulacja pracy adiabatycznego PFR: faza gazowa, wpływ substancji inertej, zależność $\Delta H(T)$ oraz $C_p(T)$.	2
La12 - La13	Symulacja pracy wybranych rodzajów reaktorów w warunkach izotermicznych, adiabatycznych i ze stratą ciepła.	4
La14	Kolokwium zaliczeniowe I	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe II	2
	Suma godzin	30
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_W03	kolokwium
F (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U03	kolokwium
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 inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl dr. Bartłomiej M. Szyja, b.m.szyja@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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
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)	0,65				
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 dobrać odpowiednie katalizatory 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)				4
Wy2	Kataliza w oczyszczaniu wód i ścieków				2
Wy3	Technologia związków optycznie czynnych				4
Wy4	Chemia związków krzemooorganicznych. Synteza silikonów. Właściwości i zastosowanie polimerów krzemooorganicznych.				2
Wy5.	Węglany organiczne, synteza i właściwości.				2

Wy6	Egzamin	1
	Suma godzin	15
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 (IMIE, 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, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)	0,65		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe wiadomości o środowisku 2. Podstawy produkcji chemicznej 3. Znajomość podstaw chemii ogólnej 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią stosowaną w ochronie i kształtowaniu środowiska, zoologii, prawie ochrony środowiska.</p> <p>C2 Zapoznanie studentów z zasadami ochrony środowiska, systemami zarządzania środowiskiem, zasadami rozwoju zrównoważonego, gospodarowaniem zasobami naturalnymi, w tym surowcami energetycznymi, a także wykorzystaniem zasobów odnawialnych.</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z mechanizmami i skutkami działalności człowieka ze szczególnym uwzględnieniem wpływu działalności przemysłu chemicznego na środowisko przyrodnicze.</p> <p>C4 Zaznajomienie studentów z rolą i skutecznością rozwiązań technologicznych ograniczających emisję gazów i pyłów, oczyszczania ścieków, gospodarką odpadami.</p>					

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

PEU_W01 Student zna podstawy produkcji chemicznej. Zna podstawową terminologię z zakresu ochrony środowiska oraz podstawowe regulacje prawne w zakresie ochrony środowiska.

PEU_W02 Student zna relację przemysł-środowisko i potrafi określić stan oddziaływania branży chemicznej na środowisko. Zna podstawy prowadzenia pomiarów w produkcji chemicznej oraz dla celów monitoringu środowiska w obszarach regulowanych prawnie.

PEU_W03 Student wie jaka jest struktura przemysłu chemicznego w Polsce, rola innowacji i specjalnych stref ekonomicznych; zna podstawowe problemy i wyzwania przemysłu chemicznego, oraz systemy zarządzania środowiskowego.

PEU_W04 Student zna surowce energetyczne, wie jakie są perspektywiczne trendy w zakresie wykorzystania zasobów naturalnych, surowców odnawialnych, a także biomasy w przemyśle chemicznym i energetyce. Wie na czym polega bezpieczeństwo energetyczne, zna cele energetyczne Unii Europejskiej oraz zasady racjonalnego gospodarowania energią w przemyśle chemicznym.

PEU_W05 Student zna rodzaje i wie jakie jest zastosowanie wody w przemyśle chemicznym. Zna podstawowe rozwiązania w gospodarce wodno-ściekowej zakładów chemicznych.

PEU_W06 Student wie jaki wpływ ma przemysł chemiczny na zanieczyszczenie atmosfery i gleb. Zna metody zapobiegania zanieczyszczeniom atmosfery i gleb oraz regulacje prawne w tym zakresie. Wie na czym polega remediacja i zna techniki remediacji.

PEU_W07 Student wie jakie są źródła odpadów w przemyśle chemicznym. Zna klasyfikację odpadów i regulacje prawne w tym zakresie. Zna metody unieszkodliwiania i utylizacji odpadów oraz zasady zielonej chemii w utylizacji odpadów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student ma świadomość zagrożeń dla środowiska naturalnego związanych z funkcjonowaniem przemysłu chemicznego.

PEU_K02 Student ma świadomość potrzeby ciągłego poszukiwania nowych form i metod ochrony środowiska oraz racjonalnej gospodarki zasobami środowiska.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy produkcji chemicznej: produkty przemysłu chemicznego; podstawowe definicje związane z ochroną i kształtowaniem środowiska; działania na rzecz ochrony środowiska; zasoby naturalne i ich racjonalne wykorzystywanie, zasoby odnawialne; podstawowe instrumenty ochrony środowiska, elementy polityki ochrony środowiska, metody oceny stanu środowiska.	2
Wy2	Relacja przemysł – środowisko, pomiary: wpływ przemysłu chemicznego na środowisko; efekty działalności próśrodowiskowej przemysłu chemicznego; rola analityki przemysłowej; zasady prowadzenia pomiarów w przemyśle chemicznym i monitoringu środowiska w obszarach regulowanych prawnie. Katastrofy ekologiczne związane z funkcjonowaniem przemysłu chemicznego.	2
Wy3	Struktura przemysłu chemicznego w Polsce, systemy zarządzania środowiskowego: struktura produkcji i zatrudnienie w przemyśle chemicznym; rola bezpośrednich inwestycji zagranicznych i specjalnych stref ekonomicznych; systemy zarządzania środowiskowego; BAT; rola badań i innowacji w rozwoju przyjaznego środowiska przemysłu.	2
Wy4	Gospodarka energetyczna: historia i przyszłość zmian energetycznych; produkcja energii elektrycznej w Polsce i na świecie; baza surowcowa; odnawialne źródła energii; problemy energetyczne i cele polityki energetycznej; energia elektryczna w przemyśle chemicznym; bezpieczeństwo energetyczne i efektywność energetyczna, racjonalna gospodarka energetyczna w przemyśle chemicznym.	2
Wy5	Ochrona środowiska wodnego: zaopatrzenie w wodę, woda stosowana w przemyśle chemicznym – rodzaje, wykorzystanie, zużycie i wymagania jakościowe; sposoby	2

	uzdatniania wody, dobór filtrów; zanieczyszczenia i ochrona wód; ścieki w przemyśle chemicznym; gospodarka wodno-ściekowa; regulacje prawne.	
Wy6	Ochrona gleb i atmosfery: wpływ przemysłu chemicznego na zanieczyszczenie atmosfery i gleb; charakterystyka zanieczyszczeń gazowych; metody zapobiegania zanieczyszczeniom atmosfery; remediacja.	2
Wy7	Gospodarka odpadami w przemyśle chemicznym: definicja odpadów, rodzaje i prawna klasyfikacja odpadów, źródła odpadów w przemyśle chemicznym; metod utylizacji i unieszkodliwiania odpadów; problem odpadów niebezpiecznych; metody bezodpadowe; zasady "zielonej chemii" w utylizacji odpadów.	2
Wy8	Podsumowanie wykładu i oraz kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP	2
La2	Usuwanie jonów chromu ze ścieków z przemysłu garbarskiego Część I – Redukcja Cr (VI) do Cr (III) przy użyciu kwasu szczawiowego.	4
La3	Usuwanie jonów chromu ze ścieków – Część II – Usuwanie Cr (III) ze ścieków metodą biosorpcji.	4
La4	Odzyskiwanie metali ciężkich ze ścieków pogalwanicznych	4
La5	Procesy odsiarczania surowców gazowych	4
La6	Procesy odsiarczania surowców ciekłych	4
La7	Oznaczanie zanieczyszczeń w próbkach ciekłych i stałych metodą FTIR	4
La8	Zajęcia dodatkowe	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna 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	PEU_W01-PEU_W07 PEU_K01-PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe 3,0 jeżeli = 50% – 59% pkt 3,5 jeżeli = 60 – 69 % pkt 4,0 jeżeli = 70 – 79 % pkt 4,5 jeżeli = 80 – 89% pkt 5,0 jeżeli = 90 – 100 % pkt
F1-F7	La2-La8	Ocena z kartkówki i sprawozdania
P=(F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Polskie i europejskie regulacje prawne z zakresu prawa ochrony środowiska		
[2] K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu, 2011		
[3] Z.Łucki, W.Misiak, Energetyka a społeczeństwo, PWN, 2012		
[4] M.Górski, Prawo ochrony środowiska, Wolter Kluwer Polska, 2009		
[5] M.Cherka, F.Elżanowski, M.Swora, Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, 2010		
[6] R.Zarzycki, Wprowadzenie do inżynierii ochrony środowiska WNT, 2007		

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czasopisma naukowo-techniczne, np. Przemysł Chemiczny
- [2] Wybrane aspekty ochrony środowiska i zarządzania środowiskowego / Bożena Gajdzik, Andrzej Wyciślik, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010.
- [3] M.B. Hocking; Handbook of Chemical Technology and Pollution Control. Academic Press 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**(wykład)****dr inż. Małgorzata Mironiuk**
malgorzata.mironiuk@pwr.edu.pl**(laboratorium)****dr inż. Sylwia Hull**
sylwia.hull@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Inżynieria reaktorów chemicznych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Chemical reaction engineering			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of Fine Chemicals			
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		TAK			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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)	0,65			0,75	
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 Student ma podstawową wiedzę o równaniach kinetycznych reakcji prostych i złożonych.					
PEU_W02 Student zna podstawowe modele reaktorów doskonałych.					
PEU_W03 Student ma informacje o najprostszych modelach reaktorów realnych.					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student potrafi rozwiązywać równania kinetyczne stosunkowo prostych reakcji.					
PEU_U02 Student potrafi sporządzać bilanse składników w układach doskonałych w stanie ustalonym.					
PEU_U03 Student 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.	2
Wy2	Metody określania szybkości reakcji, stałej szybkości oraz rzędu reakcji. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Wpływ temperatury na wartość stałej szybkości.	2
Wy3	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
Wy4	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
Wy5	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.	2
Wy6	Kaskada reaktorów. Stopień przereagowania w reakcji I rzędu; porównanie stopnia uzyskiwanego w kaskadzie i pojedynczym reaktorze zbiornikowym przelewowym. Kaskada nieskończenie wielu reaktorów zbiornikowych przelewowych – przejście do reaktora rurowego.	2
Wy7	Projekt reaktora przemysłowego. Porównanie reaktorów doskonałych. Objętości reaktorów, strumienie objętości, stopnie przereagowania. Ilustracja graficzna.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Równanie kinetyczne, reakcja I, II, ułamkowego rzędu, reakcja nieodwracalna i reakcja odwracalna, rozwiązywanie równania w zmiennej stężenia lub stopnia przereagowania.	2
Pr2	Reakcje nieodwracalna i odwracalna 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.	2
Pr3	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.	2
Pr4	CSTR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość. Kaskada reaktorów typu CSTR i różnice w objętości.	2
Pr5	Reaktor tłokowy - PFR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania lub objętość.	2
Pr6	Porównanie przemiany w kaskadzie reaktorów zbiornikowych przelewowych z przemianą w reaktorze tłokowym. PFR ze zmianą objętości (reakcja w fazie gazowej).	2
Pr7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Pr8	Drugi termin kolokwium i dodatkowe prezentacje projektów.	1

Suma godzin		15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Rozwiązywanie zadań i problemów związanych z przygotowywanym projektem. N3. Przygotowanie i 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
F (projekt)	PEU_U01- PEU_U03	prezentacja projektu
P (projekt)	PEU_U01- PEU_U03	kolokwium końcowe
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	kolokwium końcowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 1999. [2] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 3rd ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</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.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Krystyna Hoffman, krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl oraz pracownicy dydaktyczni Z-14		

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): Technology of Fine Chemicals					
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)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X		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)	0,65		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii ogólnej. 2. Znajomość podstaw technologii chemicznej nieorganicznej i organicznej. 3. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej w zakresie transportu masy.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z problematyką ochrony i kształtowaniu środowiska.					
C2 Poznanie procesów generujących zanieczyszczenia w atmosferze, w środowisku wodnym, w glebie oraz sposobów zapobiegania/ograniczania ich.					
C3 Zapoznanie studentów z konwencjami międzynarodowymi, polityka ochrony środowiska w UE i Polsce, dyrektywami UE w zakresie ochrony środowiska.					
C4 Zapoznanie studentów z zasadami systemu ochrony środowiska, zasadami rozwoju zrównoważonego oraz gospodarowaniem zasobami naturalnymi.					

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

PEU_W01 student zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska

PEU_W02 student zna główne źródła skażenia środowiska

PEU_W03 student zna najnowsze techniki stosowane w ochronie środowiska

PEU_W04 student posiada wiedzę na temat dyrektywy REACH

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student zna zasady zarządzania ryzykiem związanym z obrotem chemikaliami

PEU_U02 student zna zasady prowadzenia procesów separacyjnych oraz stosowanych materiałów

PEU_U03 student posiada wiedzę na temat zintegrowanych procesów oczyszczania

PEU_U04 student potrafi wskazać metody izolowania substancji ze strumieni technologicznych i ścieków

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 student potrafi działać w grupie i wspólnie rozwiązywać problemy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Definicje i pojęcia związane z ochroną środowiska. Zasoby naturalne i ich racjonalne wykorzystanie. Polityka ochrony środowiska w Unii Europejskiej.	2
Wy2	Dyrektywa REACH. Polityka europejska w świetle dyrektywy REACH (1907/2006) o rejestracji, oceny, udzielaniu zezwoleń i ograniczeniach w zakresie obrotu chemikaliami. Rejestracja substancji: przygotowanie dokumentacji. Ocena dokumentacji: procedury. Udzielanie zezwoleń: klasyfikacja substancji –procedury. Ograniczenia w stosowaniu substancji: procedury.	2
Wy3	Atmosfera. Zanieczyszczenia atmosfery, charakterystyka źródeł zanieczyszczeń atmosfery, efekt cieplarniany. Metody usuwania zanieczyszczeń.	2
Wy4	Wody. Zanieczyszczenia wód, jakość wód, stan ekologiczny wód powierzchniowych i podziemnych. Metody usuwania zanieczyszczeń. Układy zintegrowane.	2
Wy5	Gleba. Składowiska i wysypiska. Wysypiska jako źródła surowców. Biogazownie.	2
Wy6	Gospodarka odpadami. Definicja odpadów. Klasyfikacja odpadów. Metody utylizacji i unieszkodliwiania odpadów. Odpady niebezpieczne.	2
Wy7	Przemysł chemiczny i jego oddziaływanie na środowisko. Technologie bezodpadowe. Technologie czyste i czyszczące. Trendy rozwojowe.	2
Wy8	Podsumowanie wykładu i kolokwium zaliczeniowe.	1
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne, szkolenie BHP.	2
La2	Odzyskiwanie kwasów ze ścieków hydrometalurgicznych w procesie dializy dyfuzyjnej.	4
La3	Oczyszczanie wód z zanieczyszczeń organicznych za pomocą metod membranowych.	4
La4	Usuwanie z wody zanieczyszczeń organicznych za pomocą metod sorpcyjnych.	4
La5	Procesy wymiany jonowej w oczyszczaniu wody.	4
La6	Usuwanie ksenohormonów z wykorzystaniem węgla aktywnych.	4
La7	Proces ultrafiltracji wspomaganey micelami i jego wykorzystanie w procesach	4

	oczyszczania wód.	
La8	Metoda hybrydowa w usuwaniu oksoanionów z roztworów wodnych.	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Wykonanie ćwiczeń. 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_04	Kolokwium końcowe
F1	La2	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
F2	La3	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
F3	La4	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
F4	La5	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
F5	La6	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
F6	La7	Ocena z kartkówki i ocena ze sprawozdania
P(laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Angelo Basile, Advances in Membrane Technologies for Water Treatment, (Elsevier, Amsterdam, 2015)		
[2] Donald K Anton and Dinah L Shelton, Environmental Protection and Human Rights (Cambridge University Press, New York, 2011) 986		
[3] Monzer Fanun, The Role of Colloidal Systems in Environmental Protection, (Elsevier, Amsterdam, 2014)		
[4] Mariachiara Alberton and Francesco Palermo, Environmental Protection in Multi-Layered Systems, (Nijhoff Pub., 2012)		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Nidal Hilal, Mohamed Khayet, Chris Wright, Membrane modification, CRC Press, Boca Raton, 2012		
[2] Angelo Basile, Fausto Gallucci, Membranes for Membrane Reactors, Willey, 2011		
[3] Marek Bryjak, Nalan Kabay, Bernabe Rivas, Jochen Bundschuh, Innovative Materials and Processes for Water Treatment, CRC Press, Amsterdam, 2015		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Marek Bryjak (marek.bryjak@pwr.edu.pl) (Wykład)		
Dr inż. Joanna Wolska (joanna.wolska@pwr.edu.pl) (Laboratorium)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Planowanie i analiza eksperymentu				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Experimental design and data analysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)				30	
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)				1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, algebry liniowej. 2. Podstawowa umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Zapoznanie studenta z podstawami statystyki opisowej i możliwościami jej zastosowania w praktyce. C2. Zapoznanie studenta ze strategiami planowania eksperymentu. C3. Zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania modeli matematycznych w optymalizacji eksperymentu – w analizie i interpretacji danych.					

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

PEU_W01 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki opisowej.

PEU_W02 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu metod planowania eksperymentu.

PEU_W03 Student posiada informacje o metodach analizy danych z wykorzystaniem statystyki.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi rozwiązać podstawowe problemy z zakresu statystyki opisowej oraz prezentować we właściwy sposób zbiory danych eksperymentalnych.

PEU_U02 Student potrafi dobierać odpowiedni model planowania eksperymentu w zależności od jego rodzaju.

PEU_U03 Student potrafi wykorzystać metody matematyczne do określenia warunków optymalnych dla planowanego eksperymentu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student potrafi pracować w grupie nad złożonym projektem.

PEU_K02 Student potrafi zaprezentować i wyjaśnić efekty zrealizowanego projektu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do podstawowych zagadnień statystyki opisowej. Rodzaje danych.	2
Pr2	Sposoby przetwarzania danych eksperymentalnych i ich analizy.	2
Pr3	Liczbowa oraz graficzna reprezentacja danych statystycznych.	2
Pr4	Przedziały ufności oraz testowanie hipotez statystycznych. Test studenta.	2
Pr5	Funkcje rozkładu danych i ich zastosowanie.	2
Pr6	Analiza spójności danych eksperymentalnych.	2
Pr7	Wykorzystanie testów ANOVA w analizie danych.	2
Pr8	Metodologie planowania eksperymentu – wykorzystanie narzędzi matematycznych.	2
Pr9	Metody planowania eksperymentu. Wyznaczanie parametrów zmiennych niezależnych. Tworzenie macierzy eksperymentalnej.	2
Pr10	Analiza zmiennych zależnych. Wyznaczanie parametrów kluczowych eksperymentu.	2
Pr11	Przygotowanie wielopoziomowej, wieloczynnikowej macierzy dla eksperymentu.	2
Pr12	Metodologia powierzchni odpowiedzi (RSM). Analiza i interpretacja danych uzyskanych na drodze obliczeń przy wykorzystaniu RSM.	2
Pr13	Optymalizacja eksperymentu.	2
Pr14	Sposoby interpretacji rezultatów optymalizacji eksperymentu.	2
Pr15	Projekt eksperymentu - analiza typowych błędów i ich korekta. Sformułowanie wniosków końcowych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna.

N2. Rozwiązywanie zagadnień projektowych przy zastosowaniu oprogramowania do obliczeń matematycznych, w tym statystycznych.

N3. Projekt z wykorzystaniem metodyki *Design thinking*.

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	Sprawozdanie-projekt - Pr1-Pr7
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Projekt – Pr8-Pr15
P = (F1 + F2) / 2		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] C. F. J. Wu, M. Hamad, Experiments: Planning, Analysis, and Parameter Design Optimization, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.</p> <p>[2] A. Agresti, C. A. Franklin, Statistics: the art and science of learning from data, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 2007,</p> <p>[3] T. Hill. P. Lewicki, Statistic: methods and applications: a comprehensive reference for science, industry and data mining, StatSoft, Tulsa, 2006.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] L. Rogers, D. Willoughby, Numbers: data and statistics for the non-specialist, HarperCollins Publishers, London, 2013.</p> <p>[2] G. E. P. Box, W. G. Hunter, J. S. Hunter, Statistics for experimenters: and introduction to design, data analysis, and model building, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1978.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Izabela Pawlaczyk-Graja + zespół, izabela.pawlaczyk@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy biotechnologii				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals of biotechnology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość biologii na poziomie uniwersyteckim. 2. Znajomość podstaw mikrobiologii.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zrozumienie specyfiki biologicznego procesu technologicznego.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o biokatalizatorach użytecznych przemysłowych.					
C3 Poznanie przykładów otrzymywania dóbr konsumpcyjnych otrzymywanych biologicznie.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student potrafi scharakteryzować typy procesów biotechnologicznych i sposoby ich prowadzenia.					
PEU_W02 Student umie dokonać charakterystyki metod bioprodukcji przykładowych dóbr konsumpcyjnych, w tym związków typu „fine chemicals”.					
PEU_W03 Student zna zastosowanie biokatalizy jako techniki syntezy związków o znaczeniu komercyjnym.					
PEU_W04 Student zna sposoby wykorzystania biotechnologii w ochronie środowiska i rolnictwie.					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godz.
Wy1	Wprowadzenie – Biotechnologia: definicja i ujęcie historyczne. Kolory biotechnologii. Podstawowe typy procesów biotechnologicznych.				2
Wy2	Proces biotechnologiczny – Bioreaktory. Pozyskiwanie i doskonalenie mikroorganizmów użytecznych przemysłowo.				2
Wy3	Proces biotechnologiczny – Fermentacja jako metoda otrzymywania związków typu „fine chemicals” – przykładowe procesy przemysłowe				2

Wy4	Proces biotechnologiczny – Fermentacja jako metoda otrzymywania związków typu „fine chemicals” - – przykładowe procesy przemysłowe	2
Wy5	Wprowadzenie do biotransformacji: Podstawy charakterystyki biochemicznej enzymów. Precyzja biokatalizatora - chemo-, regio- i stereoselektywność.	2
Wy6	Proces biotechnologiczny: biotransformacja: enzym vs biokatalizator całokomórkowy, sposoby przygotowania i modyfikacji biokatalizatora.	2
Wy7	Proces biotechnologiczny: biotransformacja: sposoby przygotowania i modyfikacji biokatalizatora, środowisko reakcji. Fakty i mity dotyczące biokatalizacji.	2
Wy8	Proces biotechnologiczny: biotransformacja jako narzędzie syntezy chiralnych bloków budulcowych.	2
Wy9	Proces biotechnologiczny – biokataliza jako technika otrzymywania związków typu „fine chemicals” – produkcja przemysłowa.	2
Wy10	Przemysłowe zastosowanie biokatalizacji - Proces produkcji HFCS	2
Wy11	Biotechnologia spożywcza: browarnictwo	2
Wy12	Biotechnologia spożywcza: produkty nabiałowe	2
Wy13	Agrobiotechnologia. Znaczenie i przykłady wykorzystania roślin transgenicznych.	2
Wy14	Biotechnologia w ochronie środowiska. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Technologie bioremediacji. Charakterystyka procesu fitoremediacji.	2
Wy15	Perspektywy i nowe trendy w biotechnologii.	2
	Suma godzin	30

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	PEU_W01- PEU_W04	Egzamin końcowy (Test) 3.0 jeżeli 50-55% 3.5 jeżeli 56-60 % 4.0 jeżeli 61-70% 4.5 jeżeli 71-80% 5.0 jeżeli 81-95% 5.5 jeżeli 96-100%

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Industrial biotechnology : sustainable growth and economic success / ed. by Wim Soetaert, Erick J. Vandamme. Weinheim : Wiley-VCH, 2012
- [2] Biotechnology/ ed. by Ulrich Kück; Nicole Frankenberg-Dinkel; De Gruyter, 2015
- [3] Kurt Faber Biocatalysis in organic synthesis/ ed. Wolf-Dieter Fessner; Nicholas J Turner; C. C. R Allen, tomy 1-3, Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG, 2015
(wszystkie pozycje dostępne w postaci papierowej lub elektronicznej w BG PWr)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura naukowa (publikacje) z zakresu prezentowanego materiału

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

dr hab. inż. Magdalena Klimek-Ochab, magdalena.klimek-ochab@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Modelowanie procesów technologicznych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Process modeling in chemical technology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of Fine Chemicals			
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)	15		30		
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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0.65		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii fizycznej z zakresu kinetyki złożonych reakcji chemicznych, równowag chemicznych i funkcji termodynamicznych. 2. Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowitego.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z opisem matematycznym złożonych procesów chemicznych. C2 Zapoznanie studentów z celem i zakresem modelowania: symulacji, optymalizacji i kontroli. C3 Nauczenie formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacyjnych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczy kurs:					
PEU_W01 posiada podstawową wiedzę na temat modelowania procesów chemicznych,					
PEU_W02 zna przykłady zastosowania modelowania w symulacji i optymalizacji procesów,					
PEU_W03 posiada podstawową wiedzę na temat analizy regresji i metod optymalizacji.					
Z zakresu umiejętności:					
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: układ fizyczny i model matematyczny; ilustracje i przykłady procesów przebiegających w reaktorach chemicznych.	2
Wy2	Zastosowanie modelowania. Symulacja, optymalizacja, kontrola. Struktura zadania: równania procesu, warunki brzegowe, stan stacjonarny, kryteria optymalizacji, przykłady.	2
Wy3	Symulacja procesu: reaktor przepływowy z odwracalną reakcją egzotermiczną. Obliczanie stężeń i stopnia konwersji w warunkach adiabatycznych i izotermicznych.	2
Wy4	Optymalizacja kosztów produkcji: procesy z i bez recyklingu nieprzereagowanych surowców.	2
Wy5	Optymalizacja procesu: profil temperatury optymalnej, odwracalna reakcja egzotermiczna, reaktor przepływowy, metoda rachunku wariacyjnego	2
Wy6	Optymalizacja procesu: wybór optymalnej temperatury i optymalnej konwersji dla odwracalnej reakcji egzotermicznej w serii reaktorów okresowych.	2
Wy7	Przykład kontroli procesu z kontrolerem sprzężenia zwrotnego w serii 3 reaktorów okresowych.	2
Wy8	Zaliczenie na ocenę	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 - La2	Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych; rząd reakcji, stała szybkości reakcji.	4
La3 - La4	Podstawy symulacji pracy reaktorów typu PFR, CSTR i BATCH. Reakcje przebiegające w fazie gazowej ze zmianą objętości przy stałym ciśnieniu (PFR) oraz w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu (BATCH), wpływ obecności substancji inertej w układzie na wydajność reakcji.	4
La5 - La6	Porównanie CSTR i PFR. Obliczenia dla kaskad CSTR: różne rodzaje złożonych reakcji.	4
La7 - La8	Procedury całkowania numerycznego (metodą prostokątów, trapezów, parabol, 5 punktową) oraz różniczkowania numerycznego z wykorzystaniem danych doświadczalnych z modelowych reaktorów (CSTR, PFR).	4
La9	Wyznaczanie optymalnego profilu temperatury w PFR dla różnych rodzajów reakcji.	2
La10	Wyznaczanie optymalnego profilu temperatury w pojedynczym CSTR i kaskadzie CSTR dla różnych rodzajów reakcji.	2
La11	Symulacja pracy adiabatycznego PFR: faza gazowa, wpływ substancji inertych, zależność $\Delta H(T)$ oraz $C_p(T)$.	2
La12 - La13	Symulacja pracy wybranych rodzajów reaktorów w warunkach izotermicznych, adiabatycznych i ze stratą ciepła.	4
La14	Kolokwium zaliczeniowe I.	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe II.	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykłady z prezentacją multimedialną. N2. Wykorzystanie pakietu Excel + Solver. N3. Wykorzystanie programu 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_W03	Zaliczenie na ocenę
F (laboratorium)	PEU_U01 - PEU_U03	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Luyben, Chemical reactor design and control , Hoboken : Wiley-Interscience, 2007
- [2] H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering Fourth Edition, Prentice Hall 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. M. Coulson, J. F. Richardson, Chemical Engineering, Pergamon Press, Oxford 1971
- [2] R. E. Hayes Introduction to chemical reactor analysis CRC Press/Taylor & Francis, 2013.

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

dr. Bartłomiej M. Szyja (b.m.szyja@pwr.edu.pl) lecture
prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann (jozef.hoffmann@pwr.edu.pl) laboratory

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Surfaktanty specjalistyczne i układy zdyspergowane			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Specialty surfactants and dispersed systems			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of fine chemicals			
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		TAK			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<p>1. Znajomość języka angielskiego (poziom B2)</p> <p>2. Podstawy chemii organicznej, nieorganicznej i fizycznej na poziomie studiów I stopnia.</p> <p>3. Podstawowe umiejętności pracy w laboratorium: posługiwanie się aparaturą laboratoryjną, użycie szkła miarowego, sporządzanie roztworów.</p>					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1. Zrozumienie natury surfaktantów specjalistycznych i układów zdyspergowanych.</p> <p>C2. Zapoznanie z klasyfikacją oraz właściwościami użytkowymi surfaktantów, w tym należących do grupy chemikaliów specjalistycznych (tzw. <i>fine chemicals</i>).</p> <p>C3. Zdobywanie wiedzy na temat metod syntezy surfaktantów specjalistycznych.</p> <p>C4. Zdobywanie wiedzy z zakresu sporządzania układów zdyspergowanych, ich charakterystyki fizykochemicznej i stabilności.</p> <p>C5. Poszerzenie wiedzy na temat wpływu surfaktantów na zjawiska zachodzące na granicy faz.</p> <p>C6. Zdobywanie wiedzy z zakresu właściwości fizykochemicznych i użytkowych układów zdyspergowanych.</p>					

C7. Zdobyć nową wiedzę na temat postępów technologii organicznej w otrzymywaniu i charakterystyce fizykochemicznej surfaktantów specjalistycznych typu *fine chemicals*.
 C8. Zdobyć umiejętności praktycznych z zakresu badań nad właściwościami surfaktantów oraz układów zdyspergowanych typu emulsji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - Potrafi zdefiniować układy zdyspergowane, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nowoczesnej technologii chemicznej.
 PEU_W02 - Posiada wiedzę na temat struktury i klasyfikacji surfaktantów specjalistycznych używanych w technologii wytwarzania układów zdyspergowanych.
 PEU_W03 - Posiada wiedzę na temat podstaw projektowania technologicznego procesu do otrzymania produktów emulsyjnych o specyficznych cechach użytkowych.
 PEU_W04 - Posiada wiedzę na temat fizykochemicznych metod badania stabilności i właściwości użytkowych układów zdyspergowanych.
 PEU_W05 - Zna podstawy oceny i analizy zjawisk, zachodzących na granicy faz, ze szczególnym uwzględnieniem procesów adsorpcji, obniżania napięcia powierzchniowego i detergencji.
 PEU_W06 - Rozumie zagadnienia opisujące zarówno właściwości kinetyczne, elektrochemiczne i optyczne układów dyspersyjnych.
 PEU_W07 - Zna przykłady nowoczesnych technologii przemysłowych wykorzystujących układy dyspersyjne i koloidalne.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 - Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować wytwarzanie stabilnych fizycznie i chemicznie układów zdyspergowanych o zaprojektowanych właściwościach i morfologii.
 PEU_U02 - Potrafi dokonać oceny podstawowych parametrów fizykochemicznych procesów agregacyjnych, przebiegających na granicach faz.
 PEU_U03 - Potrafi oznaczyć kluczowe właściwości użytkowe surfaktantów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja i właściwości aplikacyjne surfaktantów – zagadnienia ogólne.	2
Wy2	Synteza i charakterystyczne cechy surfaktantów specjalistycznych – surfaktanty anionowe.	2
Wy3	Synteza i charakterystyczne cechy surfaktantów specjalistycznych – surfaktanty kationowe i niejonowe.	2
Wy4	Zjawiska powierzchniowe na granicy faz – napięcie powierzchniowe i adsorpcja międzyfazowa.	2
Wy5	Zjawiska samoorganizacji – micelizacja, krytyczne stężenie micelizacji.	2
Wy6	Właściwości użytkowe specjalistycznych surfaktantów – zwilżalność i pianotwórczość.	2
Wy7	Właściwości użytkowe specjalistycznych surfaktantów – detergencja.	2

Wy8	Właściwości użytkowe specjalistycznych surfaktantów – solubilizacja i jej zastosowanie w układach dostarczania leków.	2
Wy9	Emulsje – fizykochemia, technologia i zastosowania.	2
Wy10	Zastosowanie emulsji w kosmetykach. Emulsje wielokrotne.	2
Wy11	Mikroemulsje – fizykochemia, technologia i zastosowania.	2
Wy12	Nanoemulsje – fizykochemia, technologia i zastosowania.	2
Wy13	Liposomy – fizykochemia, technologia i zastosowania.	2
Wy14	Procesy templatowania.	2
Wy15	Zastosowanie układów zdyspergowanych w przemyśle.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne – zapoznanie z pracownią i regulaminem oraz przepisami BHP. Omówienie warunków zaliczenia kursu. Podział na grupy.	2
La2	Emulsje – sporządzenie formulacji i pomiar stabilności	4
La3	Mikroemulsje – sporządzenie pseudotrójskładnikowego diagramu fazowego	4
La4	Wyznaczenie krytycznego stężenia micelizacji (CMC) surfaktantu jonowego	4
La5	Pianotwórczość i zwilżalność surfaktantów	4
La6	Wyznaczenie zdolności solubilizacji modelowego związku hydrofobowego w micelach utworzonych przez wybrane związki powierzchniowo-czynne	4
La7	Wyznaczanie temperatury zmętnienia i punktu Kraffa dla surfaktantów	4
La8	Wyznaczenie masy molowej amfipatycznego kopolimeru blokowego	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<p>N1. Wykłady z użyciem prezentacji multimedialnej</p> <p>N2. Egzamin w formie testu wyboru</p> <p>N3. Proste eksperymenty polegające na samodzielnym sporządzeniu układów dyspersyjnych i pomiarze ich właściwości fizykochemicznych, wykonane w przygotowanym do tego celu laboratorium dydaktycznym.</p> <p>N4. Opracowanie wyników samodzielnie przeprowadzonych doświadczeń w formie sprawozdania.</p> <p>N5. Pisemne lub ustne sprawdziany wiedzy z zakresu wykonywanych doświadczeń</p>		
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_W07	Egzamin końcowy

F1-7 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U03	Ustne lub pisemne kolokwium z tematyki wykonywanego ćwiczenia (7 ocen)
F8-14 (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U03	Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (7 raportów)
P2 (laboratorium) = 2/3((F1+F7)/7)+1/3((F8+F14)/7)		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Clarence A. Miller, P. Neogi, <i>Interfacial phenomena equilibrium and dynamic effects</i> (second edition), CRC Press Taylor & Francis Group (2008)</p> <p>[2] Milton J. Rosen, <i>Surfactants and interfacial phenomena</i> (third edition), A John Wiley & Sons, Inc., Publication (2004)</p> <p>[3] F.E. Friedli, <i>Detergency of specialty surfactants</i>, Marcel Dekker (2001)</p> <p>[4] Abraham Aserin, <i>Multiple emulsions</i>, A John Wiley & Sons, Inc., Publication (2007)</p> <p>[5] M. Fanun, <i>Microemulsions properties and applications</i>, CRC Press Taylor & Francis Group (2009)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] M.L. Robins, <i>Micellization, Solubilization and Microemulsion</i>, Plenum Press, New York, (1977), 2, 713</p> <p>[2] J.L. Salager, <i>Interfacial Phenomena in Dispersed Systems</i>, Laboratorio FIRP, Universidad de Los Andes (1993)</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab inż. Urszula Bazylińska, prof. uczelni (urszula.bazylińska@pwr.edu.pl) Dr inż. Agata Pucek (agata.pucek@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): Technology of fine chemicals					
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)	30		30		
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 odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość języka angielskiego (poziom B2). 2. Znajomość chemii organicznej i nieorganicznej. 3. Znajomość chemii fizycznej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zaznajomienie studenta z podstawami katalizy heterogenicznej. C2 Zaznajomienie studenta ze zjawiskami zachodzącymi na powierzchni katalizatora. C3 Zaznajomienie studenta z różnymi metodami syntezy katalizatorów oraz sposobami ich charakteryzacji fizyko-chemicznej. C4 Zaznajomienie studenta z zastosowaniem katalizy heterogenicznej w syntezie chemikaliów oraz w ochronie środowiska.					

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

- PEU_W01 Student zna podstawowe pojęcia i definicje stosowane w katalizie heterogenicznej.
- PEU_W02 Student rozumie zjawiska zachodzące na powierzchni katalizatora podczas reakcji.
- PEU_W03 Student rozumie mechanizmy reakcji chemicznych zachodzących w obecności katalizatora.
- PEU_W04 Student zna metody syntezy katalizatorów oraz sposoby ich charakteryzacji.
- PEU_W05 Student jest zaznajomiony z problematyką dezaktywacji katalizatora oraz sposobami jego regeneracji.
- PEU_W06 Student potrafi wymienić i opisać katalizatory popularnie stosowane w procesach przemysłowych, do produkcji chemikaliów oraz w ochronie środowiska.
- PEU_W07 Student potrafi opisać podstawowe procesy katalityczne stosowane w produkcji chemikaliów oraz w ochronie środowiska.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Student potrafi zsyntezować wskazany katalizator na podstawie samodzielnie wyszukanego w literaturze przepisu.
- PEU_U02 Student potrafi przeprowadzić test katalityczny oraz obliczyć konwersję, selektywność reakcji oraz wydajność produktów.
- PEU_U03 Student potrafi obliczyć szybkość reakcji katalitycznej oraz energię aktywacji.
- PEU_U04 Student potrafi zidentyfikować skład chemiczny katalizatora oraz opisać jego strukturę na podstawie wyników charakterystyki fizyko-chemicznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Student jest świadomy potrzeby ciągłego doksztalcania się.
- PEU_K02 Student uczy rozwija zdolność właściwego postępowania w środowisku nauki, pracy i poza nimi.
- PEU_K03 Student potrafi pracować w zespole i rozwija swoje zdolności przywódcze.
- PEU_K04 Student jest świadomy pozatechnicznych skutków związanych z procesami chemicznymi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kataliza i katalizatory – wprowadzenie. Znaczenie katalizy w życiu codziennym. Zastosowanie katalizy w przemyśle. Typy katalizatorów. Pojęcie konwersji, selektywności, aktywności, wydajności oraz częstotliwość cyklu katalitycznego.	2
Wy2	Termodynamika i kinetyka reakcji katalitycznej. Energia aktywacji, stała równowagi reakcji, stała szybkości reakcji, rząd reakcji.	4
Wy3	Etapy heterogenicznej reakcji katalitycznej. Pojęcie centrów aktywnych. Mechanizmy reakcji katalitycznych (mechanizm Eley'a-Rideal'a, Langmuir'a-Hinshelwood'a).	2
Wy4	Adsorpcja. Typy adsorpcji, energia adsorpcji. Wpływ struktury powierzchni katalizatora na adsorpcję.	2
Wy5	Struktura krystalograficzna metali i tlenków metali. Klasyfikacja defektów w strukturze krystalograficznej i ich wpływ na aktywność katalizatora.	2
Wy6	Centra aktywne. Krystalografia centrów aktywnych, czynnik geometryczny, nasycenie centrów aktywnych. Kwasowe i zasadowe centra aktywne. Właściwości elektronowe centrów aktywnych. Katalizatory dwufunkcyjne.	4
Wy7	Synteza katalizatorów. Zastosowanie metody strąceniowej, współstrąceniowej, impregnacji oraz zol-żel.	2
Wy8	Charakterystyka katalizatorów. Omówienie metod i technik charakterystyki	4

	katalizatorów w celu określenia ich składu chemicznego oraz morfologii i struktury powierzchni.	
Wy9	Dezaktywacja katalizatorów. Zatrucie, odkładanie się depozytów, degradacja termiczna. Sposoby zapobiegania dezaktywacji oraz metody regeneracji katalizatorów.	2
Wy10	Kataliza w ochronie środowiska. Usuwanie związków siarki, rozkład tlenków azotu, reforming metanu, utlenianie lotnych związków organicznych.	2
Wy11	Rola katalizy w produkcji chemikaliów. Zastosowanie katalizy heterogenicznej w produkcji chemikaliów. Omówienie najważniejszych syntez przemysłowych przebiegających z udziałem katalizatora.	4
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Synteza katalizatorów.	4
La2	Synteza katalizatorów.	4
La3	Wyznaczanie centrów kwasowych i zasadowych katalizatora.	4
La4	Identyfikacja składu chemicznego i określenie morfologii i struktury katalizatora na podstawie wyników charakterystyki fizyko-chemicznej (XRD, XPS, TEM, Sbet).	4
La5	Badanie powierzchni katalizatora za pomocą spektroskopii w podczerwieni.	2
La6	Katalityczny reforming parowy węglowodorów.	4
La7	Katalityczne usuwanie H ₂ S.	4
La8	Wycieczka do BASF.	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<p>N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych. N3. Laboratoria z wykorzystaniem dostępnej aparatury badawczej. N4. Wycieczka.</p>		
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 (wykład)	PEU_W01 - PEU_W07 PEU_K01 - PEU_K04	Zaliczenie na ocenę – egzamin.
F2 (laboratorium)	PEU_U01 - PEU_U04 PEU_K01 - PEU_K04	Ocena ze sprawozdania.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] „Handbook of Heterogeneous Catalysis”, Editors: G. Erti, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, 2014, Wiley-VCH, ISBN: 9783527610044.
- [2] J. Ross „Heterogeneous catalysis. Fundamentals and Applications.” 2011, Elsevier, ISBN: 978-0-444-53363-0.
- [3] „Heterogeneous Catalysis and Fine Chemicals II”, Editors: M. Guisnet et al., 1991, Elsevier, 978-0-444-88514-2.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Rothenberg „Catalysis: Concepts and Green Applications” 2008, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-31824-7.
- [2] M. Ziółek, I. Nowak „Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia” Wydawnictwo Naukowe UAM.

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

dr inż. Agata Łamacz (agata.lamacz@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metody analityczne stosowane w badaniu chemikaliów specjalistycznych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Analytical Methods in Fine Chemicals				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza teoretyczna w zakresie spektroskopowych i chromatograficznych metod i technik analitycznych. 2. Umiejętność posługiwania się podstawowym szkłem i sprzętem laboratoryjnym, oraz stosowania zasad pracy w laboratorium. 3. Biegła umiejętność prowadzenia obliczeń chemicznych. 4. Umiejętność pracy w grupie. 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami dotyczącymi chemikaliów specjalistycznych.				
C2	Zapoznanie studenta z przepisami, funkcją i skutkami rozporządzenia REACH w kontekście badań naukowych oraz działalności przemysłowej.				
C3	Zapoznanie studenta z dossier technicznym zawierającym informacje o właściwościach substancji w zależności od rodzaju i tonażu, w jakim substancja jest produkowana lub importowana do UE w ramach REACH.				
C4	Zapoznanie studenta z teorią i praktyką zasad dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP) oraz dobrej praktyki produkcyjnej (GMP).				
C5	Zapoznanie studenta z zasadami i zaleceniami zielonej chemii w chemii analitycznej.				
C6	Zapoznanie studenta z technikami przygotowywania do analizy próbek złożonych różnorodnego pochodzenia.				
C7	Zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami i technikami analizy jakościowej i ilościowej				

- (chemicznymi, elektrochemicznymi, chromatograficznymi oraz spektroskopowymi) stosowanymi w różnych gałęziach przemysłu związanych z chemikaliami specjalistycznymi.
- C8 Zapoznanie studenta z praktycznymi zagadnieniami wybranych metod i technik analitycznych (chemicznymi, elektrochemicznymi, chromatograficznymi oraz spektroskopowymi) stosowanych w różnych gałęziach przemysłu związanych z chemikaliami specjalistycznymi.
- C9 Zapoznanie studenta ze sprzętem laboratoryjnym i aparaturą badawczą oraz zasadami ich działania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 posiada wiedzę z zakresu chemikaliów specjalistycznych.
- PEU_W02 posiada wiedzę z zakresu przepisów, funkcji i skutków rozporządzenia REACH w aspekcie badań naukowych oraz działalności przemysłowej.
- PEU_W03 ma wiedzę na temat zobowiązania podmiotu w łańcuchu dostaw do rejestrowania substancji chemicznych na mocy rozporządzenia REACH, które są wytwarzane lub importowane do UE i może określić 7 kluczowych kroków zmierzających do pomyślnej rejestracji.
- PEU_W04 posiada wiedzę teoretyczną w zakresie stosowania dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP) oraz dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) w aspekcie chemikaliów specjalistycznych.
- PEU_W05 zna zalecenia zielonej chemii w chemii analitycznej.
- PEU_W06 zna podstawowe pojęcia i rodzaje błędów popełnianych w ilościowej analizie chemicznej chemikaliów specjalistycznych, przyczyny ich powstawania i sposoby ich eliminacji.
- PEU_W07 zna definicje i metody walidacji, oceny precyzji, dokładności, swoistości, czułości metod i technik analitycznych oraz podstawy ich kontroli.
- PEU_W08 posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik analizy jakościowej oraz ilościowej (fizyczne, chromatograficzne, chemiczne, elektrochemiczne oraz spektroskopowe) stosowanych w różnych gałęziach przemysłu związanych z chemikaliami specjalistycznymi.
- PEU_W09 zna budowę i rozumie działanie aparatury oraz sprzętu laboratoryjnego wykorzystywanych w technikach analitycznych w różnych gałęziach przemysłu związanych z chemikaliami specjalistycznymi.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi stosować zasady dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP).
- PEU_U02 potrafi ocenić konieczność stosowania się do wymogów nałożonych rozporządzeniem REACH.
- PEU_U03 potrafi opracować schemat postępowania w przypadku konieczności spełnienia wymogów nałożonych rozporządzeniem REACH.
- PEU_U04 potrafi pobrać próbkę w odpowiedni sposób i przygotować ją do analizy na drodze różnorodnych procesów fizykochemicznych.
- PEU_U05 potrafi stosować metody wydzielenia składników z próbek złożonych.
- PEU_U06 potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody analityczne (chemiczne, elektrochemiczne, chromatograficzne oraz spektroskopowe) w celu określenia jakości i czystości chemikaliów specjalistycznych.
- PEU_U07 potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody analityczne (chemiczne, elektrochemiczne, chromatograficzne oraz spektroskopowe) w celu przeprowadzenia analizy ilościowej chemikaliów specjalistycznych.
- PEU_U08 potrafi dobrać i posłużyć się odpowiednią aparaturą badawczą do przeprowadzenia analizy jakościowej i ilościowej chemikaliów specjalistycznych.
- PEU_U09 potrafi dostosować postępowanie analityczne i metodę badawczą do zaleceń zielonej chemii.
- PEU_U10 potrafi samodzielnie stworzyć opracowanie przeprowadzonych eksperymentów i otrzymanych wyników, wraz z ich oceną statyczną w zakresie podstawowym.

Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01	posiada kompetencje do współdziałania w zespole	
PEU_K02	posiada kompetencje do sprawnej komunikacji	
PEU_K03	jest zorientowany na nabywanie i ugruntowywanie wiedzy	
PEU_K04	jest świadomy odpowiedzialności za otrzymane rezultaty	
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień związanych z chemikaliami specjalistycznymi.	2
Wy2	Przepisy, funkcja oraz skutki rozporządzenia REACH w kontekście badań naukowych oraz działalności przemysłowej – identyfikacja substancji.	2
Wy3	Kluczowe kroki w kierunku pomyślnej rejestracji REACH, sporządzania dokumentacji technicznej i oceny bezpieczeństwa chemicznego.	2
Wy4	Jakość pracy analitycznej wynikająca ze standardów dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP) oraz dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) – walidacja, ocena, korekcja, dokładność i precyzja.	4
Wy5	Ogólny przegląd metod stosowanych do oceny jakościowej i ilościowej w różnych gałęziach przemysłu związanych z chemikaliami specjalistycznymi.	4
Wy6	Zalecenia zielonej chemii dla metod analitycznych.	2
Wy7	Techniki analityczne stosowane do badania składników aktywnych w różnorodnych formach użytkowych, wykrywanie ich zanieczyszczeń oraz analiza śladowa.	3
Wy8	Metody i techniki analityczne stosowane do analizy dodatków do produktów spożywczych.	2
Wy9	Metody i techniki analityczne stosowane do badania związków powierzchniowo czynnych.	2
Wy10	Metody i techniki analityczne stosowane do badania dodatków do polimerów, tworzyw sztucznych i wyrobów włókienniczych.	2
Wy11	Metody i techniki analityczne stosowane do badania powłok oraz cienkich filmów.	2
Wy12	Metody i techniki analityczne stosowane do badania barwników.	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne: warunki zaliczenia kursu, zasady BHP, zasady pracy laboratoryjnej w kontekście wybranych zagadnień dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP).	2
La2	Analiza jakościowa wybranych dodatków w środку higieny osobistej.	4
La3	Analiza jakościowa i ilościowa barwnika tkaninowego.	4
La4	Analiza jakościowa i ilościowa, oraz badanie potencjału antyoksydacyjnego substancji wydzielonych z materiału roślinnego.	4
La5	Dodatki spożywcze w napoju - wydzielanie substancji konserwujących.	4
La6	Dodatki spożywcze w napoju - ilościowa analiza konserwantów, substancji słodzących i innych dodatków.	4
La7	Analiza ilościowa witamin w kosmetyku.	4
La8	Zajęcia odróbkowe; konsultacje; zaliczenie.	4
Suma godzin		30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład w formie prezentacji multimedialnej	
N2	Przeprowadzenie doświadczeń z wykorzystaniem różnorodnego sprzętu oraz aparatury laboratoryjnej.	
N3	Przygotowanie sprawozdań zawierających analizę i interpretację otrzymanych wyników 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
F1	PEU_W01 – PEU_W09 PEU_K03, PEU_K04	Regularna obecność na wykładzie oraz aktywne w nim uczestnictwo.
F2	PEU_W04 – PEU_W09 PEU_U01 – PEU_U10 PEU_W01, PEU_W02	5 ocen ze sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów
P1 (wykład)	PEU_W01 – PEU_W09, PEU_K03	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P2 (laboratorium)	PEU_W04 – PEU_W09 PEU_U01 – PEU_U10	Średnia ocen z 5 sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów (F2) $P2 = (\Sigma F2)/5$
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] G.D. Christian, <i>Analytical Chemistry</i>, John Wiley & Sons, New York, ,1994. [2] R.S. Khandpur, <i>Handbook of Analytical Instruments</i>, ed.India Published, New York 2006; [3] H. Schmidt-Traub, <i>Preparative Chromatography of Fine Chemicals and Pharmaceutical Agents</i>, Wiley-VCH, Verlag, 2005 [4] P. Pollack, <i>Fine Chemicals. The Industry and the Business</i>, John Wiley & Sons, New York, 2007. [5] <i>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</i>, Vol. A20, 193, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1994.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] F.A. Settle, <i>Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry</i>. Prentice-Hall Inc., 1997. [2] K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, <i>Contemporary Instrumental Analysis</i>, Upper Saddle River Prentice Hall, 2000. [3] S.S. Nielsen, <i>Food Analysis Laboratory Manual</i>, Springer, West Lafayette, IN, USA, 2010</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Marta Tsirigotis-Maniecka (marta.tsirigotis@pwr.edu.pl)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Sustainable energy and fuels				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	15			30	
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)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0.65			1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii i technologii chemicznej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapewnienie studentowi ogólnej wiedzy na temat koncepcji i celu zrównoważonego rozwoju. C2 Zapewnienie studentowi wiedzy na temat zrównoważonych technologii chemicznych i rozwoju technologii zrównoważonej produkcji energii i paliw.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student zna zasady zrównoważonego rozwoju i rozumie potrzebę ich stosowania.					
PEU_W02 Student zna nowoczesne technologie wytwarzania paliw i energii uwzględniające cele zrównoważonego rozwoju.					
PEU_W03 Student zna i rozumie zasady doboru katalizatorów i parametrów do procesów zrównoważonego otrzymywania paliw i energii, a także zasady doboru systemów kontroli i ograniczania emisji zanieczyszczeń.					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student potrafi stosować zasady zrównoważonego rozwoju w projektowaniu technologii wytwarzania paliw i energii.					
PEU_U02 Student potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane technologie otrzymywania produktów specjalistycznych, energii i paliw pod kątem ich zgodności z zasadami/celami zrównoważonego rozwoju.					

Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01 Student rozumie potrzebę informowania społeczeństwa o konieczności stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologiach wytwarzania chemikaliów, paliw, energii i ochronie środowiska.		
PEU_K02 Student potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role w tym lidera grupy.		
PEU_K03 Student ma świadomość społecznej roli inżyniera.		
PEU_K04 Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zrównoważony rozwój – wprowadzenie, podstawowe pojęcia, modele, koncepcje	2
Wy2	Surowce i technologie wytwarzania paliw i energii	2
Wy3	Smart Cities ze zrównoważonymi technologiami produkcji i dostawy energii, zintegrowanym transportem i ochroną środowiska	2
Wy4	Biorafinerie jako przykład zrównoważonego przetwarzania biosurowców	2
Wy5	Bioalkohole, biodiesel i biogaz jako zrównoważone paliwa	2
Wy6	Zaawansowane materiały i katalizatory w zrównoważonych technologiach produkcji paliw i energii	2
Wy7	Zrównoważony rozwój w technologiach ochrony środowiska, koncepcje <i>Zero Emission</i> , <i>Cleaner Production</i> i <i>Smart City</i>	2
Wy8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie zasad pracy na zajęciach, zasady myślenia projektowego (<i>design thinking</i>) i uczenia się przez działanie (<i>action learning</i>) jako metod pracy	6
Pr2	Studia przypadków – surowce, chemikalia i katalizatory, nowoczesne technologie otrzymywania paliw i energii	12
Pr3	<i>Smart City - Smart University</i> - oszczędzanie surowców i energii, ochrona środowiska	4
Pr4	Projekt końcowy – zaliczenie	8
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna.		
N2. Projekt 1: metoda <i>Design thinking</i> .		
N3. Projekt 2: metoda <i>Action learning</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
F1	PEU_U01 – PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02	Projekty (2x20%)
F2	PEU_U01 – PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02	Projekt końcowy (40%)
F3	PEU_U01 – PEU_U03 PEU_K03, PEU_K04	Prezentacja (20%)
50-60%	3,0 (dostateczny)	
60-70%	3,5 (dostateczny plus)	
70-80%	4,0 (dobry)	
80-90%	4,5 (dobry plus)	

>90%	5,0 (bardzo dobry)	
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W03 PEU_K03	Kolokwium zaliczeniowe
50-60%	3,0 (dostateczny)	
60-70%	3,5 (dostateczny plus)	
70-80%	4,0 (dobry)	
80-90%	4,5 (dobry plus)	
>90%	5,0 (bardzo dobry)	
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1]	Sustainable Energy Technologies Options and Prospects, ed. by K. Hanjalic, R. Van de Krol, A. Lekic, Springer 2008	
[2]	Vincenzo Piemonte, Marcello De Falco, Angelo Basile, Sustainable Development in Chemical Engineering: Innovative Technologies, Wiley 2013, ISBN: 978-1-119-95352-4	
[3]	N.D. Kaushika, K.S. Reddy, Kshitij Kaushik, Sustainable Energy and the Environment: A Clean Technology Approach, Springer 2016	
[4]	Developments in Sustainable Chemical and Bioprocess Technology, ed. by Ravindra Pogaku, Awang Bono, Christopher Chu, Springer 2013	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Piotr Rutkowski, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Eksploracja danych w technologii chemicznej			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Data mining in chemical technology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of Fine Chemicals			
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)	-	-	30	-	-
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)	-	-	1,4	-	-
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa znajomość obsługi systemu operacyjnego					
2. Podstawowa znajomość arkusza kalkulacyjnego					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z formą przechowywania danych					
C2 Zapoznanie studentów z relacjami tabeli i danych					
C3 Nauczenie pozyskiwania danych z istniejących baz danych					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczy kurs:					
PEU_W01 posiada podstawową wiedzę na temat formy przechowywania danych w tabelach					
PEU_W02 rozumie istniejące relacje pomiędzy danymi					
PEU_W03 zna wybrane istniejące chemiczne bazy danych					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 potrafi utworzyć bazę danych, tabele i modyfikować je w zależności od potrzeby					
PEU_U02 potrafi pozyskać pożądane dane z bazy					
PEU_U03 potrafi uaktualnić pożądane dane w bazie					
PEU_U04 potrafi pozyskać pożądane dane z istniejących chemicznych baz danych					
Forma zajęć - laboratorium					Liczba godzin

La1	Bazy danych - cel i struktura. Relacje w bazach danych. Dostępne oprogramowanie.	2
La2	Podstawowe komendy języka SQL.	2
La3	Tworzenie i modyfikacja tabel.	2
La4	Zapytania (kwerendy) - formułowanie, modyfikacje i analiza wyników.	2
La5	Formularze: projektowanie i modyfikowanie.	2
La6	Raporty. Struktura raportów. Wydruki.	2
La7	Programowanie makr.	2
La8	Relacje między tabelami. Pozyskiwanie wyników z wielu tabel.	2
La9	Integracja i innymi pakietami oprogramowania. Import i eksport danych.	2
La10	Baza związków chemicznych PubChem.	2
La11	Pozyskiwanie i wizualizacja struktur związków chemicznych w bazie Protein Data Bank.	2
La12	Przeszukiwanie bazy Catalysts and Catalyzed Reactions.	2
La13	Przeszukiwanie bazy Database of Zeolite Structures.	2
La14	Wyszukiwanie artykułów naukowych.	2
La15	Zaliczenie na ocenę.	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Bazy danych dostępne w Internecie.		
N2. Pakiet baz danych zgodny ze standardem SQL (MySQL/MS Access)		
N3. Arkusz kalkulacyjny (MS Excel/LibreOffice Calc)		
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	Zaliczenie na ocenę
F	PEU_U01 - U04	Listy zadań
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Data analysis using SQL and Excel, Gordon S. Linoff, John Wiley & Sons, 2007		
[2] SQL Queries for Mere Mortals: A Hands-on Guide to Data Manipulation in SQL, John Viescas, Addison Wesley, 2014		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Zasoby w Internecie		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Bartłomiej M. Szyja, b.m.szyja@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie i studium wykonalności procesu technologicznego					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Design and feasibility study of technological process					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy): Technology of fine chemicals					
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)				30	
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)				1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
brak					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie studentów z cyklem projektu inwestycyjnego od wstępnego pomysłu do eksploatacji.</p> <p>C2 Przedstawienie zagadnień dotyczących podstawowych aspektów studiów przedinwestycyjnych umożliwiających stopniowe badanie projektu i prezentację rozwiązań alternatywnych.</p> <p>C3 Zdobycie wiedzy z zakresu identyfikacji możliwości inwestycyjnych uwzględniające ogólne i szczegółowe studia możliwości gotowe do zaprezentowania potencjalnym inwestorom.</p> <p>C4 Zrozumienie istoty i roli wstępnej oceny pomysłu inwestycyjnego w formie wstępnego studium przedrealizacyjnego.</p> <p>C5 Przedstawienie poszczególnych etapów studium feasibility niezbędnych do podjęcia decyzji inwestycyjnych i sformułowania ostatecznej wersji techniczno-ekonomicznej projektu.</p> <p>C6 Zdobycie wiedzy z zakresu marketingu produktów, zabezpieczenia niezbędnych środków materiałowych, wyboru optymalnej lokalizacji zakładu oraz planowania zasobów ludzkich, organizacyjnego i technicznego.</p> <p>C7 Poznanie zagadnień finansowej opłacalności projektu, planowania struktury kosztów ogólnozakładowych oraz planowania i bilansowania realizacji projektu.</p>					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEU_W01 – zna cykl projektu inwestycyjnego od wstępnego pomysłu do eksploatacji i rozumienie współzależności pomiędzy fazami przedinwestycyjną, inwestycyjną i operacyjną.
- PEU_W02 – posiada wiedzę i potrafi opisać etapy fazy przedinwestycyjnej obejmujące identyfikację możliwości inwestycyjnych, analizę wariantów i ich wstępną selekcję, określenie projektu we wstępnym studium przedrealizacyjnym i w ostatecznej wersji projektu.
- PEU_W03 – posiada wiedzę na temat identyfikacji możliwości inwestycyjnych opartych na przeprowadzeniu studiów regionalnych, branżowych i poświęconych wykorzystaniu zasobów oraz studiów szczegółowych będących kontynuacją studiów ogólnych.
- PEU_W04 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu wstępnego studium przedrealizacyjnego uwzględniającego szczegółową analizę wariantów w zakresie strategii projektu, rynku i koncepcji marketingowych, nakładów materiałowych, lokalizacji i środowiska naturalnego, strony technicznej projektu, kosztów ogólnych, zasobów i kosztów siły roboczej oraz harmonogramu realizacji i budżetu projektu.
- PEU_W05 – posiada wiedzę dotyczącą poszczególnych etapów studium wykonalności uwzględniając analizę rynku i zarys koncepcji marketingowej, identyfikację i opis lokalizacji, w tym oddziaływanie ekologiczne i środowiskowe, opis środowiska społeczno-ekonomicznego i kulturowego, charakterystykę surowców i materiałów oraz innych nakładów potrzebnych w działalności operacyjnej zakładu.
- PEU_W06 – potrafi opracować funkcjonalny fizyczny plan zakładu przemysłowego, program produkcji, określić zdolność produkcyjną zakładu oraz ustalić odpowiadające mu nakłady inwestycyjne i koszty ponoszone w fazie operacyjnej.
- PEU_W07 – wie jak i potrafi zaplanować organizację niezbędną do zarządzania i kierowania całą działalnością zakładu oraz stworzyć strukturę kosztów ogólnozakładowych.
- PEU_W08 – wie jak i potrafi sporządzić harmonogramy i bilanse realizacji projektu oraz scharakteryzować główne jej zadania i najważniejsze ograniczenia.
- PEU_W09 – zna podstawowe aspekty analizy finansowej przemysłowego projektu inwestycyjnego i posiada wiedzę z zakresu koncepcji jego oceny.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Cykl projektu inwestycyjnego: faza przedinwestycyjna, inwestycyjna i operacyjna oraz promocja inwestycyjnych projektów przemysłowych	2
Pr2	Podstawowe aspekty studiów przedinwestycyjnych	2
Pr3	Studia możliwości – ogólne i szczegółowe	2
Pr4	Wstępne studia przedrealizacyjne – studium pre-feasibility	2
Pr5	Ostateczna wersja projektu – Studium feasibility – geneza i koncepcja projektu	2
Pr6	Studium feasibility – analiza rynku i koncepcja marketingu	2
Pr7	Studium feasibility – materiały i inne nakłady, lokalizacja i środowisko	2
Pr8	Studium feasibility – strona techniczna projektu	2
Pr9	Studium feasibility – organizacja i koszty ogólnozakładowe	2
Pr10	Studium feasibility – zasoby ludzkie	2
Pr11	Studium feasibility – planowanie i bilansowanie realizacji	2
Pr12	Studium feasibility – analiza finansowa i ocena projektu	2
P13	Prezentacja studium wykonalności dla wybranego procesu przemysłowego	2
Pr14	Prezentacja studium wykonalności dla wybranego procesu przemysłowego	2
Pr15	Prezentacja studium wykonalności dla wybranego procesu przemysłowego	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład z prezentacją multimedialną

N2. samodzielne przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej

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- PEU_U09	Opracowanie studium wykonalności + prezentacja multimedialna dla wybranego procesu przemysłowego
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Behrens W., Hawranek P.M., Manual for the preparation of industrial feasibility studies, UNIDO, Warszawa 2003.		
[2] Overton R., Feasibility Studies Made Simple, Martin Books, Australia, 2007.		
[3] Stevens R.E., Sherwood P.K., How to prepare a feasibility study: a step-by-step guide including 3 model studies, Prentice-Hall, 1982.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Skrzypek J., Zasady konstrukcji studium wykonalności lub biznesplanu dla projektów współfinansowanych ze środków UE, Twigger, Warszawa 2007.		
[2] Skrzypek J., Projekty współfinansowane ze środków UE : od pomysłu do studium wykonalności : praca zbiorowa, Twigger, Warszawa 2005.		
[3] Filar E., Skrzypek J., Biznesplan, Poltex, Warszawa 2000.		
[4] Johnson H., Ocena projektów inwestycyjnych. Maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa, Wyd. Liber, Warszawa 2000.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Marta Huculak-Mączka (marta.huculak@pwr.edu.pl)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Farmaceutyki i Biofarmaceutyki				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Pharmaceuticals and Biopharmaceuticals				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	30		30		
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 odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
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 podziału substancji biologicznie aktywnych, produktów leczniczych i wyrobów medycznych. C2 Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi podstawowych jednostkowych procesów produkcyjnych w obszarze technologii farmaceutycznej i w biofarmacji. C3 Zapoznanie studenta z technologią otrzymywania różnych form środków leczniczych i wyrobów medycznych, z uwzględnieniem norm jakościowych w przemyśle farmaceutycznym i pokrewnym, z uwzględnieniem zasad REACH.					

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

PEU_W01 – posiada wiedzę dotyczącą podziału produktów leczniczych i wyrobów medycznych na podstawowe grupy,

PEU_W02 – zna metody otrzymywania substancji biologicznie aktywnych oraz produkcyjne procesy jednostkowe stosowane w technologii farmaceutycznej i w biofarmacji,

PEU_W03 – potrafi zdefiniować różne formy środków leczniczych i wyrobów medycznych i zna sposoby ich otrzymywania,

PEU_W04 – posiada wiedzę ogólną na temat ogólnie obowiązujących norm jakościowych w przemyśle farmaceutycznym i pokrewnym, dotyczących procesu produkcyjnego i wyrobu końcowego, z uwzględnieniem rozporządzenia REACH.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – posiada podstawowe umiejętności w analizie formułacji farmaceutycznej, pod względem jakościowym oraz ilościowym, zgodnie z zasadami właściwego przygotowania próbek do analiz, precyzyjnego i powtarzalnego wykonania pomiarów,

PEU_U02 – posiada umiejętności przygotowania prostej formułacji biofarmaceutycznej,

PEU_U03 – posiada umiejętności pracy zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP), interpretowania otrzymanych wyników, oceny błędów pomiarowych oraz prowadzenia dokumentacji pracy laboratoryjnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Farmakokinetyczne i farmakodynamiczne podstawy stosowania środków leczniczych i wyrobów medycznych, miejsca aplikowania, dostępność i równowaga biologiczna.	2
Wy2	Podział farmaceutyków i biofarmaceutyków. Sposoby otrzymywania substancji biologicznie aktywnych - API.	2
Wy3	Syntetyczne związki biologicznie aktywne. Kataliza przemysłowa w syntezie API.	2
Wy4	Fizykochemiczne podstawy formułacji farmaceutycznych.	2
Wy5	Środki pomocnicze w formułacjach farmaceutycznych – rodzaje i funkcje.	2
Wy6	Podstawowe procesy i operacje jednostkowe w procesie produkcji farmaceutyków, biofarmaceutyków i wyrobów medycznych.	2
Wy7	Proszki, granulaty oraz stałe formułacje farmaceutyczne.	2
Wy8	Stale formy środków leczniczych – kapsułki i formułacje o kontrolowanym uwalnianiu.	2
Wy9	Półstałe formy farmaceutyków i biofarmaceutyków.	2
Wy10	Płynne i wziewne formy farmaceutyków i biofarmaceutyków.	2
Wy11	Leki roślinne.	2
Wy12	Suplementy diety. Środki medyczne specjalnego przeznaczenia.	2
Wy13	Wpływ rozporządzenia REACH na przemysł farmaceutyczny - wymagania REACH dla różnych rodzajów substancji chemicznych.	2
Wy14	Ograniczenia wynikające z rozporządzenia REACH do zastosowań polimerów w wyrobach medycznych i farmaceutycznych.	2
Wy15	Systemy zapewniania jakości w przemyśle farmaceutycznym i pokrewnym.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, zasady dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP), zasady sporządzania sprawozdań z pracy w laboratorium.	2
La2	Formułacja stała w postaci tabletki – analiza jakościowa i ilościowa bez	4

	konieczności wyodrębniania składnika biologicznie aktywnego.	
La3	Zawiesina doustna – ekstrakcja składnika aktywnego z formułacji płynnej i analiza jakościowa oraz ilościowa. Szacowanie błędów wynikających z procedury wyodrębniania.	4
La4	Maść lecznicza – formułacja powstała z 2 składnikami biologicznie aktywnymi, sposoby izolowania z postaci leku oraz analiza jakościowa i ilościowa.	4
La5	Drażetki zawierające leczniczy ekstrakt ziołowy – analiza fitofarmaceutyki oparta na krzywej kalibracyjnej ekwiwalentu składnika biologicznie aktywnego (CE).	4
La6	Krem z wyciągiem z rośliny leczniczej – sporządzenie formułacji biofarmaceutycznej, wspomaganie ultradźwiękami.	4
La7	Hydrożel o właściwościach antyseptycznych – sporządzenie produktu medycznego, analiza substancji aktywnej.	4
La8	Powtórzenie nieudanych eksperymentów. Omówienie wyników analiz oraz wniosków, uzupełnianie sprawozdań laboratoryjnych.	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z udziałem środków audiowizualnych. N2. Eksperymenty laboratoryjne samodzielnie wykonywane przez studenta. N3. Sprawozdania z eksperymentów wykonywane przez studenta.		
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 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La2.
F2	PEU_U01 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La3.
F3	PEU_U01 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La4.
F4	PEU_U01 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La5.
F5	PEU_U01 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La6.
F6	PEU_U01 – PEU_U03	Sprawozdanie z zajęć La7.
P (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6		
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	Egzamin końcowy - test wyboru Skala ocen: 3.0 jeżeli 50-55% 3.5 jeżeli 56-60 % 4.0 jeżeli 61-70% 4.5 jeżeli 71-80% 5.0 jeżeli 81-95% 5.5 jeżeli 96-100%

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Alfred Fahr, Voigt's Pharmaceutical Technology. John Willey & Sons Inc., 2018.
- [2] Marshall Sittig. Pharmaceutical manufacturing encyclopedia. Noyes Publications, USA.
- [3] James I. Wells, Michael H. Rubinstein. Pharmaceutical Technology. Controlled Drug Release. Ellis Horwood Limited, Taylor & Francis, 1991
- [4] Dilip M. Parikh. Handbook of Granulation Pharmaceutical Technology. Taylor & Francis. 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Kurt H. Bauer, Karl-Heinz Frömming, Claus Führer. Technologia Postaci leku z elementami biofarmacji. Pod red. Janusza Pluty, MedPharm Polska, 2012
- [6] R. H. Müller i G.E. Hildebrand, Technologia nowoczesnych postaci leków Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2003
- [7] 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
- [8] 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 (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Izabela Pawlaczyk-Graja, izabela.pawlaczyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Środki pomocnicze do polimerów			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Polymer additives			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia Chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of Fine Chemicals			
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)	30				
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)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw: chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej na poziomie I stopnia studiów. 2. Podstawowe wiadomości z zakresu polimerów i tworzyw sztucznych. 3. Umiejętność posługiwania się oryginalną literaturą chemiczną i przeszukiwania dostępnej literatury tematycznej z baz www.bg.pwr.edu.pl. 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1. Zapoznanie studenta ze znaczeniem dodatków do polimerów i ich wpływem na właściwości tworzyw polimerowych.</p> <p>C2. Poznanie kategoryzacji środków pomocniczych do polimerów.</p> <p>C3. Poszerzenie wiedzy o najnowszych trendach w przemyśle dodatków do polimerów, jak i polimerowych dodatków stosowanych w różnych gałęziach przemysłu.</p> <p>C4. Zapoznanie studenta z zagrożeniami związanymi ze stosowaniem różnorodnych dodatków polimerowych.</p>					

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01- ma wiedzę w zakresie budowy i technik wytwarzania oraz modyfikacji polimerów syntetycznych i naturalnych,

PEU_W02- posiada ogólną wiedzę o doborze i stosowaniu dodatków do polimerów, jak i dodatków bazujących na polimerach stosowanych w różnych gałęziach przemysłu,

PEU_W03 - zna zależności pomiędzy rodzajami dodatków a właściwościami tworzyw polimerowych,

PEU_W04 - potrafi kształtować właściwości materiałów i przewidzieć zastosowania dla konkretnej kompozycji polimerowej,

PEU_W05 - rozumie ekologiczne i ekonomiczne skutki stosowania polimerów i tworzyw sztucznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do polimerów syntetycznych.	2
Wy2	Wprowadzenie do polimerów naturalnych.	2
Wy3	Techniki otrzymywania polimerów naturalnych – możliwości ukierunkowania syntez biopolimerów dla celów przemysłowych.	2
Wy4	Techniki otrzymywania polimerów syntetycznych – dodatki do polimeryzacji. Kopolimeryzacja i sieciowanie polimerów.	2
Wy5	Polimerowe dodatki w przemyśle spożywczym, poligraficznym, środków piorących, do mas plastycznych.	2
Wy6	Wstęp do przetwórstwa polimerów – dodatki przetwórcze.	2
Wy7	Dodatki funkcjonalne oraz stabilizatory właściwości polimerów.	2
Wy8	Polimerowe dodatki do materiałów budowlanych, w drogownictwie, przemyśle paliwowym.	2
Wy9	Modyfikatory właściwości użytkowych materiałów polimerowych.	2
Wy10	Metody przygotowania kompozycji polimerowych z dodatkami.	2
Wy11	Polimery dla medycyny – wymagania oraz przykłady dodatków do polimerów i farmaceutyków.	2
Wy12	Zagrożenia wynikające z zastosowania środków pomocniczych.	2
Wy13	Sposoby degradacji polimerów, problem recyklingu i odpadów polimerowych.	2
Wy14	Polimerowe dodatki w przemyśle chemicznym (do kosmetyków, włókien sztucznych) i metalurgicznym. Producenci środków pomocniczych.	2
Wy15	Forum dyskusyjne dotyczące najnowszych trendów w dodatkach do polimerów i bazujących na polimerach.	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny.

N2. Prezentacja multimedialna.

N3. Wykład problemowy.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

koniec semestru)		
F1	PEU_W01-W05	Egzamin pisemny
F2	PEU_W04-W05	Udział w dyskusjach problemowych
P = (0.8F1 + 0.2F2)		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] L.H. Sperling, "Introduction to physical polymer science", 4th ed., Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.		
[2] F. Billmeyer, "Textbook of Polymer Science", 3rd ed., New York [etc.]: John Wiley & Sons, 1984.		
[3] Jan C.J. Bart, "Additives in Polymers", John Wiley & Sons Ltd, 2005.		
[4] "Handbook of plastic and rubber additives" [Dokument elektroniczny] /Handbook of Plastics and Rubber Additives, Volumes 1-2 (2nd Edition) Michael and Irene Ash.		
[5] S. Al-Malaika (Ed.), "Reactive Modifiers for Polymers", Blackie Academic and Professional, Chapman and Hall, London, 1997, ISBN 0-7514 0265 6.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] M. Bryjak, I. Gancarz, Polymers in Medicine, wyd. PWr, 2010.		
[2] Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych : praca zbiorowa / pod red. Marka Kozłowskiego, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998.		
[3] Tworzywa Sztuczne, środki pomocnicze i specjalne zastosowania polimerów, W. Szlezynger, Z. Brzozowski, tom 3, Fosze, 2013.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Anna Jakubiak-Marcinkowska, anna.jakubiak@pwr.edu.pl		
Dr hab. inż. Dorota Jermakowicz-Bartkowiak, dorota.jermakowicz-bartkowiak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Polimery specjalne – fizykochemia i technologia				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Specialty polymers – physicochemistry and technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza z chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej z I st. studiów. 2. Podstawowa wiedza z zakresu polimerów i tworzyw sztucznych. 3. Podstawowe umiejętności laboratoryjne i zdolność do pracy w grupach. 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat reakcji polimeryzacji oraz powiązań pomiędzy strukturą otrzymywanych materiałów a ich właściwościami fizykochemicznymi.</p> <p>C2 Zapoznanie studentów z możliwościami modyfikacji gotowych polimerów wykorzystywanymi dla wprowadzenia nowych funkcjonalności do materiałów projektowanych do celów specjalnych.</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z głównymi grupami polimerów specjalnych oraz ich zastosowaniem w różnych aspektach nowoczesnego życia i gałęziach przemysłu.</p> <p>C4 Poszerzenie wiedzy z zakresy najnowszych osiągnięć w polimerach specjalnych.</p> <p>C5 Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami polimeryzacji (wybrane metody syntez, skład mieszaniny polimeryzacyjnej, parametry reakcji), możliwościami modyfikacji gotowych polimerów oraz procesem przygotowania materiału projektowanego do konkretnych zastosowań.</p>					

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

PEU_W01 Student ma wiedzę na temat struktury materiałów oraz technik syntezy i modyfikacji polimerów.

PEU_W02 Student zna powiązania pomiędzy strukturą materiałów, ich właściwościami oraz zastosowaniami.

PEU_W03 Student zna podstawowe grupy polimerów specjalnych oraz ich zastosowania w przemyśle i medycynie.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student zna podstawowe techniki polimeryzacji oraz możliwości chemicznej modyfikacji produktów dla wprowadzenia nowych funkcjonalności do struktury materiałów polimerowych.

PEU_U02 Student potrafi przeanalizować podstawowe parametry syntez wpływające na strukturę i morfologię polimerów.

PEU_U03 Student umie wybrać i zastosować podstawowe metody polimeryzacji dla otrzymania materiałów o konkretnych właściwościach

PEU_U04 Student umie przygotować całościowy raport omawiający przeprowadzony cykl eksperymentów wraz z ich wynikami oraz syntetycznym podsumowaniem zawierającym analizę właściwości w odniesieniu do struktury polimeru oraz wybranej metody syntezy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Polimery specjalne – definicja, podstawowe informacje o polimerach i typach polimeryzacji	2
Wy2	Nieprawidłowości w klasycznych reakcjach polimeryzacji, możliwość ich wykorzystania w przemyśle związków wysokowartościowych	2
Wy3	Specjalne metody polimeryzacji (ROMP, ATRP itp.), topologie polimerów	2
Wy4	Polimery usieciowane – otrzymywanie, kształtowanie ich struktury	2
Wy5	Termoplasty, polimery termoutwardzalne i elastomery w chemii związków wysokowartościowych	2
Wy6	Nagrody Nobla w dziedzinie polimerów; polimery przewodzące i ich zastosowania	2
Wy7	Termoczułe polimery specjalne i ich zastosowania w procesach separacyjnych	2
Wy8	Sorpcja zmiennotemperaturowa, polimery szczepione	2
Wy9	Polimery w drukowane molekularnie i ich zastosowania w procesach separacyjnych i katalizie	2
Wy10	Polimerowe nośniki biocząsteczek. Właściwości nośników oraz wymagania stawiane układom enzym-nośnik	2
Wy11	Katalizatory polimerowe w chemii organicznej i procesach przemysłowych	2
Wy12	Syntetyczne polimery wykorzystywane w SPE	2
Wy13	Wymieniacze jonowe i ich zastosowania (wymiana jonowa, kataliza)	2
Wy14	Włókna polimerowe i membrany do procesów separacji (także materiały hybrydowe)	2
Wy15	Polimery do chromatografii jonowymiennej, rozdział aminokwasów	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Otrzymywanie żywicy chelatującej wybrane jony metali – synteza polimeru bazowego	6
La2	Otrzymywanie żywicy chelatującej wybrane jony metali – modyfikacja chemiczna polimeru dla wprowadzenia ligandów chelatujących	6
La3	Otrzymywanie żywicy chelatującej wybrane jony metali – Analiza właściwości sorpcyjnych materiału	6
La4	Synteza hydrożeli wrażliwych na bodźce zewnętrzne („inteligentne” hydrożele)	6

La5	Badanie wrażliwości otrzymanych hydrożeli na wybrane bodźce zewnętrzne	6
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykonywanie zadań w laboratorium (wykorzystanie różnych sprzętów) N3. Przygotowanie raportu zawierającego wnikliwą analizę otrzymanych wyników w całym bloku eksperymentalnym		
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-W03	Obecność
F2	PEU_U01-U04	2 raporty podsumowujące bloki ćwiczeniowe
F3	PEU_U01-U04	Kolokwium końcowe
P1 (wykład)	PEU_W01-W03	Pisemny egzamin
P2 (laboratorium) = (F2 + F3)/2		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] M. Chanda, S.K. Roy, "Industrial Polymers, Specialty Polymers, and Their Applications", Boca Raton etc., CRC Press/Taylor & Francis Group, 2009. [2] F. Mohammad (Ed), "Specialty Polymers: Materials And Applications", I. K. International Pvt Ltd, Anshan Ltd, Tunbridge Wells, 2007. [3] L.H. Sperling, "Introduction to Physical Polymer Science", 4th ed., Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, 2006. [4] F. Billmeyer, "Textbook of Polymer Science", 3rd ed., New York [etc.], John Wiley & Sons, 1984.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] K. Dorfner (Ed.), "Ion exchangers", Walter de Gruyter, New York, 1991 (or later reprints). [2] M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, „Molecular Imprinting: From Fundamentals to Applications”, Weinheim, Wiley-VCH 2003. [3] R. M. Ottenbrite, K. Park, T. Okano (Eds.), "Biomedical Applications of Hydrogels Handbook", Springer Science & Business Media New York, 2010.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Andrzej Trochimczuk, andrzej.trochimczuk@pwr.edu.pl (lecture) Dr inż. Anna Jakubiak-Marcinkowska, anna.jakubiak@pwr.edu.pl (laboratory)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Agrochemikalia i środki ochrony roślin				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Agrochemicals and plant health products				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	15				
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)	0.65				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii i technologii chemicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 zapoznanie studenta z ogólną wiedzą na temat głównych grup agrochemikaliów					
C2 zapoznanie studenta z najnowszymi osiągnięciami i wiedzą na temat syntezy, formulacji i zastosowań agrochemikaliów					
C3 zapoznanie studenta z ogólną wiedzą na temat gospodarki odpadami agrochemicznymi					
C4 zapoznanie studenta z ogólną wiedzą na temat przepisów dotyczących agrochemikaliów					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – Uczestnik kursu będzie posiadać ogólną wiedzę na temat najważniejszych aspektów agrochemii i technologii preparatów agrochemicznych.					
PEU_W02 – Student będzie posiadać specjalistyczną wiedzę na temat środków ochrony roślin w ochronie żywności i roślin przed chwastami, owadami i chorobami.					
PEU_W03 – Student będzie posiadać podstawową wiedzę z zakresu ustawodawstwa / przepisów dotyczących dopuszczania środków ochrony roślin do produkcji i stosowania.					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 Student rozumie potrzebę informowania społeczeństwa o konieczności produkcji i stosowania agrochemikaliów z zastosowaniem zasad zrównoważonego rozwoju.					
PEU_K03 Student ma świadomość społecznej roli inżyniera					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja pestycydów, synteza, zastosowania.	6
Wy2	Składniki odżywcze roślin	2
Wy3	Nawozy mineralne i organiczne	2
Wy4	Biopestycydy i biostymulanty wzrostu roślin	2
Wy5	Formulacje agrochemikaliów: preparaty konwencjonalne i nowej generacji, środki powierzchniowo czynne w agrochemii.	1
Wy6	Gospodarka odpadami i unieszkodliwianie produktów agrochemicznych.	1
Wy7	Ustawodawstwo i przepisy. Regulacje prawne dotyczące stosowania agrochemikaliów.	1
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacje multimedialne		
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_W03 PEU_K01 – PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations D.A. Knowles, Springer, 1998		
[2] Pesticide Chemistry. Crop Protection, Public Health, Environmental Safety, Ed. by Hideo Ohkawa, Hisashi Miyagawa, and Philip W. Lee, WILEY-VCH 2007, ISBN: 978-3-527-31663-2		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Piotr Rutkowski, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl		

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Projekt procesowy			
Nazwa w języku angielskim		Project of process			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technology of fine chemicals			
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów					
NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
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)	0,65				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
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 KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

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.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Instalacja przemysłowa. Zasady projektowania instalacji przemysłowej. Analiza wykonalności nowej instalacji.	2
Wy2	Założenia technologiczno-ekonomiczne. Zasady opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej. Założenia projektowe.	2
Wy3	System zaopatrzenia w surowce i energię. Produkty, odpady. Ochrona środowiska.	2
Wy4	Dane procesowe. Jakość surowców i produktów, wytyczne ich magazynowania. Przebieg procesu produkcyjnego. Schemat ideowy instalacji przemysłowej.	2
Wy5	Aparatura procesowa, urządzenia instalacji przemysłowej. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	2
Wy6	Kontrola i regulacja projektowanej instalacji. Aparatura kontrolno-pomiarowa, układy automatycznej regulacji.	2
Wy7	Opracowanie schematu technologiczno-aparaturowego instalacji przemysłowej. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	2
Wy8	Nakłady inwestycyjne i obliczanie kosztów produkcji.	1
Suma godzin		15

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	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] N. Ghasen, R. Henda, Principles of chemical engineering processes, CRC Press, 2009.</p> <p>[2] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry's chemical engineers' handbook, 8th ed., McGraw-Hill, 2008.</p> <p>[3] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.), Product design and engineering. Vol. 1: Basics and technologies, Vol. 2: Rawmaterials, additives and application, Wiley, 2007.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] A.C. Dimian, C.S. Bildea, Chemical Process Design. Computer – aided case studies, Wiley, 2008.</p> <p>[2] G.H. Vogel, Process Development. From the initial idea to the chemical production plant, Wiley, 2005.</p> <p>[3] M. Zlokarnik, Scale-up in chemical engineering, Wiley, 2002.</p> <p>[4] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986.</p> <p>[5] W.D. Seider, Process design principles, J.W.&S., 1999.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Nina Hutnik, nina.hutnik@pwr.edu.pl Dr inż. Anna Kozik, anna.kozik@pwr.edu.pl
--

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Kontrola produkcji i zarządzanie jakością				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Production control and quality management				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna*, Chemia				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of fine chemicals*, Medicinal chemistry				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt*	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65			0,75	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Brak					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i narzędziami jej doskonalenia					
C2 Przedstawienie zagadnień dotyczących Koncepcji Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, Programów Ekologicznych i oddziaływania produktu/technologii/procesu na środowisko naturalne.					
C3 Zdobycie wiedzy z zakresu organizacji i zarządzania procesem produkcyjnym					
C4 Zrozumienie istoty i roli kształtowania i zarządzania jakością w procesie produkcyjnym oraz metod i procesów jej doskonalenia.					
C5 Uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej produktu, jego cyklu życia i efektywnego systemu zarządzania produkcją - od surowców po produkt końcowy.					
C6 Wiedza na temat znaczenia jakości produktów i rola marki w marketingu					
C7 Prezentacja zagadnień dotyczących rozwoju zrównoważonych technologii i stosowania w praktyce systemów zarządzania jakością.					
C8 Zrozumienie istoty i roli zarządzania jakością w procesie produkcyjnym oraz opracowanie podstawowej dokumentacji z tego zakresu.					

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

- PEU_W01 – zna kluczowe pojęcia, terminologię i definicje jakości, posiada wiedzę z zakresu podstawowych zasad zarządzania przedsiębiorstwem chemicznym
- PEU_W02 – posiada wiedzę i potrafi opisać Systemy Zarządzania jakością zgodne z ISO serii 9000, zna podstawową dokumentację z tego zakresu oraz potrafi posługiwać się narzędziami doskonalenia jakości
- PEU_W03 – posiada wiedzę na temat Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii oraz dokumentów dotyczących globalnej polityki zrównoważonego rozwoju, zna Programy Ekologiczne
- PEU_W04 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu organizacji systemu produkcyjnego i zarządzania produkcją
- PEU_W05 – posiada wiedzę dotyczącą produktu, jego cyklu życia, zna zakres odpowiedzialności producenta za produkt i posiada wiadomości dotyczące stałego polepszania jego jakości
- PEU_W06 – 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_W07 - ma wiedzę na temat marketingowych aspektów jakości produktów

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę z zakresu zarządzania jakością produkcji i organizacji systemu produkcyjnego
- PEU_U02 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania wybranych narzędzi jakości oraz oceny zdolności procesu produkcyjnego
- PEU_U03 – posiada wiedzę i potrafi wykorzystać ją w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz zna podstawową dokumentację z tego zakresu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - jest gotów do samodzielnego opracowania księgi jakości i procedur systemowych zgodnych z ISO 9001
- PEU_K02 - ma świadomość korzyści płynących z wdrożenia systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Jakość, geneza, podstawowe pojęcia, definicje	1
Wy2	Systemy zarządzania jakością - ISO serii 9000	2
Wy3	Zasady Zrównoważonego Rozwoju, System EMAS, Programy ekologiczne, „Responsible and Care”, Czystsza Produkcja, Czystsza Technologia, Zielona Chemia	2
Wy4	Narzędzia i techniki doskonalenia jakości	2
Wy5	Organizacja i zarządzanie procesem produkcyjnym	2
Wy6	Produkt – cykl życia produktu	2
Wy7	Lean Manufacturing, Benchmarking, Controlling, Kaizen	2
Wy8	Marketingowe aspekty jakości produktu, marka i jej pozycja na rynku	2
Suma godzin		15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie, organizacja, omówienie zakresu zajęć	2
Proj2	Struktura Księgi Jakości zgodnie z zasadami normy ISO 9001 dotyczącymi nadzoru nad dokumentacją	2
Proj3	Wymagana dokumentacja zgodnie z ISO 9001. Porównanie normy ISO 9001:2008 i 9001:2015	2
Proj4	Procedury jakości i wymagania dotyczące dokumentowanych informacji zgodnie z normą ISO 9001	2
Proj 5	Narzędzia i metody doskonalenia jakości – praktyczne zastosowanie	2
Proj6	Narzędzia i metody doskonalenia jakości – praktyczne zastosowanie	2

Proj7	Narzędzia i metody doskonalenia jakości – praktyczne zastosowanie	2
Proj8	Przedłożenie projektu w formie opracowanej wymaganej dokumentacji zgodnie z normą ISO 9001	1
	Total hours	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. wykład z prezentacją multimedialną N2. samodzielne przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej		
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
C (wykład)	PEU_W01 – PEU_W07 PEU_K01-PEU_K02	Egzamin
F (projekt)	PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	Przedłożenie projektu w formie opracowanej wymaganej dokumentacji zgodnie z normą ISO 9001
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Sujak-Cyruł B., Quality management systems: an introduction to the project of documenting and audit of quality management systems, Wrocław University of Technology, Łódź: PRINTPAP, 2011.		
[2] Oakland J.S., Total Quality Management. Text with cases. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003.		
[3] Kloppenborg T.J., Petrick J.A., Managing project quality, Vienna, Va.: Management Concepts, 2002.		
[4] Windsor S.E., An introduction to green process management, Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press, cop. 2011.		
[5] Tague N. R., The quality toolbox, Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press, 2005.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Łańcucki J., Podstawy Kompleksowego Zarządzania Jakością TQM, Poznań: Wyd. AE, 2006.		
[2] Hamrol A., Mantura W., Zarządzania jakością, teoria i praktyka, Poznań: PWN, 1999.		
[3] Nowosielski S., Zarządzanie produkcją, Wrocław: Wyd. AE, 2001.		
[4] Sosnowska A., Zarządzanie nowym produktem, Warszawa: SGH, 2000.		
[5] Żuchowski J., Łagowski E., Narzędzia i metody doskonalenia jakości, Radom: Wyd. Pol. Radomskiej, 2004.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Marta Huculak-Mączka (marta.huculak@pwr.edu.pl) i zespół pracowników i doktorantów Z-14		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Sensory i biosensory w przemyśle produktów specjalistycznych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technology of Fine Chemicals				
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)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Wiedza podstawowa z zakresu chemii nieorganicznej, analitycznej, fizycznej, organicznej oraz z zakresu fizyki.					
2. Wiedza podstawowa z zakresu technik analitycznych.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z zagadnieniami na temat mechanizmów działania sensorów chemicznych i biosensorów oraz z metodami detekcji stosowanymi w sensoryce.					
C2 Zapoznanie studentów z podstawami fizykochemicznymi konstrukcji sensorów chemicznych i biosensorów.					
C3 Zapoznanie studentów z zagadnieniami na temat możliwości stosowania sensorów chemicznych i biosensorów jako narzędzi analitycznych w diagnostyce medycznej, bioanalizie, analizie żywności, ochronie środowiska i kontroli procesów technologicznych.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 – posiada wiedzę dotyczącą zdefiniowania pojęcia sensora chemicznego i biosensora oraz wiedzę dotyczącą klasyfikacji sensorów ze względu na zasadę działania i sposób detekcji analitu.		
PEU_W02 – potrafi wyjaśnić zasady działania (detekcji) sensora elektrochemicznego, optycznego, masowego, czy termicznego.		
PEU_W03 – potrafi sklasyfikować elementy receptorowe w urządzeniu sensorowym, opisać zasady ich działania w poszczególnych typach sensorów chemicznych i biosensorów.		
PEU_W04 – potrafi zdefiniować parametry analityczne sensorów i biosensorów oraz ocenić możliwości zastosowania ich jako narzędzi analitycznych w różnych gałęziach przemysłu, w ochronie środowiska, oraz szeroko rozumianej diagnostyce.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólna charakterystyka sensora chemicznego i biosensora. Typy sensorów chemicznych. Podział biosensorów ze względu na klasyczną zasadę działania.	2
Wy2	Podstawy rozpoznania chemicznego - parametry operacyjne sensorów: zakres pomiarowy, limity detekcji, czułość, selektywność, powtarzalność wyników, czas odpowiedzi, operacyjny czas życia oraz czas życia podczas przechowywania. Metody pomiarowe: oparte na krzywej kalibracyjnej i metoda wewnętrznego wzorca.	2
Wy3	Klasyczny podział sensorów ze względu na rodzaj przetwornika (elektrochemiczne, optyczne, masowe, termiczne).	2
Wy4	Podział biosensorów ze względu na rodzaj receptora (np. enzymy, przeciwciała, DNA) wpływającego na bioselektywność czujnika oraz na rodzaj przetwornika mającego wpływ na czułość biosensora.	2
Wy5-6	Podstawy fizyczne analitycznych metod optycznych wykorzystywanych w sensoryce: absorpcja promieniowania, fluorescencja, chemiluminescencja, bioluminescencja. Czujniki optyczne do oznaczania pH, tlenu, jonów metali. Zjawisko fali zanikającej i jego zastosowanie w biosensorach optycznych. Elektronowy rezonans plazmowy (SPR). Zjawisko piezoelektryczne. Zastosowanie kryształu piezoelektrycznego jako czujnika masowego (mikrowaga kwarcowa). Czujniki wykorzystujące fale akustyczne w kryształach piezoelektrycznych. Wykorzystanie ciepła reakcji w konstrukcji sensorów termicznych.	4
Wy7	Materiał biologiczny stosowany w konstrukcji biosensorów: enzymy, tkanki, organelle komórkowe (mitochondria, chloroplasty), mikroorganizmy (bakterie, drożdże, algi jednokomórkowe), organizmy wyższe i ich organy (np. owady), przeciwciała, kwasy nukleinowe (DNA), inne związki biologicznie czynne (np. hemoglobina). Organizmy wskaźnikowe jako biosensory.	2
Wy8	Metody immobilizacji materiału biologicznego w biosensorach: adsorpcja, sieciowanie, pułapkowanie w żelach polimerowych, wiązanie kowalencyjne, mikrokapsułkowanie.	2
Wy9	Amperometryczne elektrody enzymatyczne na przykładzie klasycznej elektrody do oznaczania stężenia glukozy. Elektrody pierwszej, drugiej, trzeciej generacji.	2
Wy10-11	Zastosowania sensorów i biosensorów w medycynie i medycynie sportowej, w kontroli produkcji i analizie żywności (m.in. genetycznie modyfikowanej), w kontroli procesów biotechnologicznych, w ochronie środowiska, w	4

	obronności, w badaniach naukowych.	
Wy12	Laboratorium chipowe (LOC - Lab-on-a chip), idea działania mikroukładu analitycznego, zastosowanie LOC w analizie chemicznej i biochemicznej (diagnostyka medyczna), zastosowanie urządzeń w przemyśle spożywczym, kosmetycznym oraz w ochronie środowiska.	2
Wy13	Nanomateriały stosowane w konstruowaniu urządzeń sensorowych.	2
Wy14	Biomimetyczne urządzenia sensorowe: sztuczny nos, sztuczny język, odtwarzanie zapachu.	2
Wy15	Perspektywy rozwoju urządzeń sensorowych: dalsza miniaturyzacja urządzeń i problemy z nią związane, urządzenia multifunkcyjne, spersonalizowana diagnostyka (POC, <i>point-of-care</i>), komercjalizacja.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne – przepisy BHP, omówienie programu zajęć oraz warunków zaliczenia kursu. Omówienie podstawowych technik elektroanalitycznych znajdujących zastosowanie w sensoryce i biosensoryce (techniki woltamperometryczne m.in. woltamperometria cykliczna – CV, woltamperometria pulsowo – różnicowa – DPV, chronoamperometria – CA; techniki polarograficzne; techniki potencjometryczne).	2
L2	Potencjometria – metody potencjometrii bezpośredniej (metoda dodatku wzorca), zastosowanie elektrod jonoselektywnych do oznaczania zawartości m.in. jonów chlorkowych, magnezowych, potasowych i wodorowych w produktach spożywczych. Selektywność elektrod jonoselektywnych, granice oznaczalności.	4
L3	Metody woltamperometryczne – charakterystyka elektrody pracującej (elektroda platynowa, węglowa, szklana oraz złota). Dobór elektrody referencyjnej. Przygotowanie elektrod do pracy, przechowywanie, czyszczenie, pomiary oraz dobór w zależności od użytego depolaryzatora.	4
L4	Techniki woltamperometrii stałoprądowej w sensoryce - oznaczanie N-acetylo-4-aminofenolu (paracetamolu) metodą woltamperometrii cyklicznej (CV) oraz woltamperometrii pulsowo-różnicowej (DPV).	4
L5	Struktury półprzewodnikowe w sensoryce – modyfikacja elektrod. Elektropolimeryzacja układów sprzężonych (np. anilina i jej pochodne) metodą woltamperometryczną i chronoamperometryczną. Charakterystyka otrzymanego filmu polimerowego.	4
L6	Biosensoryka. Badanie aktywności białek enzymatycznych wykorzystywanych w biosensoryce metodami spektrofotometrycznymi. Ustalanie optymalnych warunków pracy enzymu jako białka natywnego oraz unieruchomionego.	4
L7	Biosensor do oznaczania poziomu glukozy. Charakterystyka pracy biosensorów enzymatycznych na podstawie glukometru – zapoznanie z technikami immobilizacji enzymów na powierzchni elektrody, oznaczanie stężenia glukozy w roztworach oraz próbkach biologicznych. Wyznaczanie granic oznaczalności, selektywność sensora (interferencje).	4
L8	Nanostruktury półprzewodnikowe w sensoryce i biosensoryce – synteza i modyfikacja powierzchni nanomateriałów w celu przygotowania matrycy do konstruowania biosensorów.	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z udziałem środków audiowizualnych.		
N2. Zajęcia laboratoryjne – wykonanie doświadczeń.		
N3. Zajęcia laboratoryjne – przygotowanie sprawozdania.		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	Ocena z kolokwium zaliczeniowego weryfikującego opanowanie przez studenta wiedzy z zakresu sensoryki.
F1 (laboratorium)	PEU_W01 – PEU_W04	Kolokwium dotyczące wiedzy z technik analitycznych stosowanych w sensoryce
F2 (laboratorium)	PEU_W01 – W04	Poprawność wykonania doświadczeń oraz przygotowanie sprawozdań
P (laboratorium) = F1 + F2		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Z. Brzózka, W. Wróblewski, <i>Sensory chemiczne</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999		
[2] Z. Brzózka, <i>Mikrobioanalitka</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009		
[3] Florinel-Gabriel Bănică, <i>Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications</i> , John Wiley and Sons, Chichester, 2012		
[4] Elementy Analizy Instrumentalnej, <i>Ćwiczenia z Chemii Analitycznej – Zaawansowane Materiały i Nanotechnologia</i> , Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie, 2009		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[5] W. Szczepaniak: <i>Metody instrumentalne w analizie chemicznej</i> , PWN, Warszawa 1996.		
[6] I. Ufnalska, <i>Woltamperometria</i> , Politechnika Warszawska, Warszawa, 2015.		
[7] R. F. Taylor, J. S. Schultz (red.), <i>Handbook of chemical and biological sensors</i> , Wydawnictwo IOP, Philadelphia, Bristol, 2003		
[8] B.D. Malhotra, A. Chaubey, S.P. Singh, <i>Prospects of conducting polymers in Biosensors</i> , <i>Analytica Chimica Acta</i> 578 (2006) 59 – 74		
[9] M. Gerard, A. Chaubey, B.D. Malhotra, <i>Application of conducting polymers to biosensors</i> , <i>Biosensors & Bioelectronics</i> 17 (2002) 345 – 359		
[10] A. Hulanicki, <i>Współczesna chemia analityczna</i> , PWN, Warszawa 2001		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Joanna Cabaj, joanna.cabaj@pwr.edu.pl		

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):	Technologia Materiałów Zaawansowanych				
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)	15				
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)	0,65				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 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.	2
Wy2	Katalityczne systemy oczyszczania spalin samochodowych. Syntetyczne dodatki do paliw.	2
Wy3	Biopaliwa – podział i podstawowe procesy produkcyjne. Paliwa alkoholowe. Procesy otrzymywania alkoholi bezwodnych. Procesy syntezy metanolu.	2
Wy4	Syntetyczne benzyny: MTG, MOGD, proces Cyclar. Syntetyczne oleje napędowe (z procesów, FT/SMDS, CTL, GTL, BTL)	2
Wy5	Paliwa otrzymywane w procesie katalitycznej hydrokonwersji olejów roślinnych HVO (Green Diesel).	2
Wy6	Eter dimetylowy (DME) jako paliwo.	2
Wy7	Paliwa gazowe. Technologie produkcji wodoru.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15
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 Ziemi, 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 (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Karolina Jaroszewska, karolina.jaroszewska@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basic unit processes in chemical technology
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna*, Chemia, Inżynieria chemiczna i procesowa, Chemia i inżynieria materiałów, Technologia chemiczna
 Poziom i forma studiów: I stopień*, II stopień-semester uzupełniający, stacjonarna
 Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
 Kod przedmiotu:
 Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium*	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy chemii fizycznej
2. Elementarna matematyka

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawić koncepcje procesów i operacji jednostkowych
 C2 Nauczyć podstaw operacji zachodzących w aparatach/reaktorach by wykorzystać tę wiedzę w przy tworzeniu instalacji
 C3 Wprowadzić podstawy umożliwiające prowadzenie procesów i operacji w układach ciągłych
 C4 Przedstawić podstawy tworzenia ciągów technologicznych
 C5 Przedstawić wybrane procesy i operacje, procesy niekatalityczna i katalityczne w złożu stałym
 C6 Przedstawić specyfikę procesów biotechnologicznych
 C7 Pokazać nowoczesne metody separacyjne stosowane w technologii chemicznej

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

- PEU_W01 właściwie opisuje operacje i procesy w technologii chemicznej
 PEU_W02 może wykreślić schematy technologiczne, dobrać aparaturę oraz wskazać właściwe operacje i procesy,
 PEU_W03 wie jak opisać i zbilansować przepływy materiałowe w układach,
 PEU_W04 Zna podstawy procesów katalitycznych i niekatalitycznych oraz potrafi je opisać,
 PEU_W05 posiada wiedzę o metodach separacyjnych,
 PEU_W06 student zna podstawy produkcji biopaliw,
 PEU_W07 zna podstawy procesów polimeryzacji i charakterystykę otrzymanych materiałów,
 PEU_W08 posiada informacje z obszaru procesów biotechnologicznych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi przygotować schemat technologiczny oraz wskazać w nim operacje i procesy jednostkowe
 PEU_U02 potrafi opisać podstawowe operacje i procesy jednostkowe technologii chemicznych w wielu obszarach chemii
 PEU_U03 potrafi przeprowadzić proste zadania laboratoryjne oraz przeprowadzić proste obliczenia z nimi związane
 PEU_U04 potrafi zaplanować i przeprowadzić separacje z wykorzystaniem technik membranowych
 PEU_U05 potrafi określić efektywność procesu,
 PEU_U06 potrafi określić właściwości otrzymanych produktów
 PEU_U07 potrafi zaplanować i zmodyfikować surowce

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje podstawowe, operacje i procesy jednostkowe, definicje i charakterystyki	2
Wy2	Diagramy procesów chemicznych, , operacje i procesy jednostkowe jako składowe procesu technologicznego, Surowce, produkty i produkty uboczne,	2
Wy3	Parametry procesów i operacji jednostkowych. Mieszanie oraz wymiana masy i ciepła. Równowaga w procesach chemicznych, wydajność i konwersja odczynników w procesie chemicznym	2
Wy4	Pojęcie siły napędowej reakcji w układach o różnych przepływach, metody zwiększania prędkości reakcji w procesach jednostkowych	2
Wy5	Przykłady rozwiązań aparaturowych dla procesów jednostkowych i operacji w układzie gaz-ciało stałe, gaz-ciecz, układ trójfazowy w układzie katalitycznym i niekatalitycznym, rozwiązania aparaturowe dla różnych postaci katalizatora w procesach jednostkowych.	2
Wy6	Przykłady procesów technologicznych, procesy katalityczne w złożu fluidalnym, procesy katalityczne zachodzące w obecności stacjonarnego złoża katalizatora	2
Wy7	Procesy niekatalityczne, temperatura w układzie heterogenicznym, procesy elektrolityczne	2
Wy8	Procesy niekatalityczne, procesy enzymatyczne z enzymami natywnymi i unieruchomionymi. Stabilność układów	2
Wy9	Mikroorganizmy. Procesy mikrobiologiczne. Kinetyka. Dystrybucja produktów.	2
Wy10	Operacje separacji: ekstrakcja, destylacja, chromatografia, sedymentacja, flokulacja.	2
Wy11	Proste operacje membranowe: mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja, odwrócona osmoza, elektrodializa	2

Wy12	Zaawansowane procesy membranowe: perwaporacja, destylacja membranowa , procesy hybrydowe.	2
Wy13	Polimeryzacja addycyjna: mechanizmy reakcji, inicjatory, inhibitory. Polimeryzacja kondensacyjna	2
Wy14	Masy cząsteczkowe. Rozkłady masy cząsteczkowej. Roztwory polimerów. Skondensowane fazy	2
Wy15	Mieszanki polimerów. Krystaliczność. Temperatura przejścia fazowego	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Określenie aktywności katalitycznej	4
La2	Transestryfikacja oleju rzepakowego w układzie przepływowym	4
La3	Fotodegradacja substancji organicznych w wodzie	4
La4	Polimeryzacja blokowa metakrylanu metylu	4
La5	Separacja membranowa – wydzielanie produktów reakcji z mieszaniny -	4
La6	Reakcja sulfonowania - - otrzymywanie naftalenosiarczanu sodu	4
La7	Reakcja alkilowania – otrzymywanie dietylododecylojabłczanu.	4
La8	Laboratorium końcowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Ćwiczenie laboratoryjne N3. Sprawozdania 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_W15	Egzamin 2,0, gdy 0-50% pkt 3,0, gdy 51-60% pkt 3,5, gdy 61-70% pkt 4,0, gdy 71-80% pkt 4,5, gdy 81-90% pkt 5,0, gdy 91-98 % pkt 5,5, gdy >98 % pkt
F1(laboratory, introduction test)	PEU_U01 –PEU_U07	
F2 F2 (laboratory, results report)	PEU_U01 –PEU_U07	
P (laboratorium) 2,0, gdy (F1+F2) < 50% pkt 3,0, gdy (F1+F2) = 51-59% pkt 3,5, gdy (F1+F2) = 60-69% pkt 4,0, gdy (F1+F2) = 70-79% pkt 4,5, gdy (F1+F2) = 80-89% pkt 5,0, gdy (F1+F2) = 90-99% pkt 5,5, gdy (F1+F2) = 100% pkt s		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] I. Mukhlyonov et al. The Theoretical Foundations of Chemical Technology, Part 1 and Part 2. Mir Publishers, Moscow. 1977.
- [2] M. Bodzek, J. Bohodziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
- [3] Praca zbiorowa pod red. Z. Florjańczyka, S. Penczka, Chemia polimerów t. III, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
- [4] Szlachta Z., „Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi”, WKŁ Warszawa 2002.
- [5] Baczewski K., Kałdoński T. „Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym”, WKŁ Warszawa 2008
- [6] Morrison R.T., Boyd R.N. „Chemia organiczna T.1” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] T. Winnicki, Polimery w ochronie środowiska, Arkady, Warszawa 1978

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

prof. dr hab. inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@pwr.edu.pl
laboratorium dr inż. Katarzyna Pstrowska, katarzyna.pstrowska@pwr.edu.pl
dr inż. Joanna Wolska, joanna.wolska@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):	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)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowych obliczeń statystycznych; 2. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej; 3. 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 podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki					
PEU_W02 – zna podstawy biologicznych i biochemicznych procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych					
PEU_W03 – zna główne elementy bioprodukcji, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura) i potrafi opisać kinetykę wzrostu mikroorganizmów i statykę wzrostu mikroorganizmów, zna różne rodzaje bioreaktorów i czynniki wpływające na jego wybór.					
PEU_W04 – potrafi rozpisać bilanse materiałowe procesów biotechnologicznych					
PEU_W05 – zna elementy downstream processing – procesy dalszej obróbki					
PEU_W06 – zna surowce i materiały stosowane w biotechnologii					
PEU_W07 – zna podstawowe wiadomości o surowcach roślinnych jako bioreaktory					
PEU_W08 – zna kultury starterowe fermentacji mlekowej stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.					
PEU_W09 – zna technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski, przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski, przemysł mięsny i mleczarski, produkcja związków chemicznych					
PEU_W010 – ma podstawową wiedzę o bionawozach i szczepionkach nawozowych					

PEU_W011 – zna techniki bioługowania, bioremediacji, biosorpcji i biodegradacji.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do biotechnologii	2
Wy2	Główne elementy bioprodukcji, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura).	2
Wy3	Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Statyka wzrostu mikroorganizmów.	2
Wy4	Bioreaktory i czynniki wpływające na wybór reaktora. Bilanse materiałowe.	2
Wy5Wy6	Downstream processing – procesy dalszej obróbki: łamanie piany, procesy wydzielania i oczyszczania, wirowanie, filtracja, perwaporacja, ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, wymrażanie, odparowanie próżniowe, destylacja, układ odwróconych miceli, precypitacja bioskładników, separacja z wytworzeniem piany, dezintegracja, oczyszczanie bioproduktów: metody membranowe, chromatograficzne i elektroforetyczne.	4
Wy7	Surowce i materiały w biotechnologii: woda, składniki podłoża, źródła węgla, azotu, fosforu, siarki i mikroelementów.	2
Wy8	Biotechnologia pozyskiwania żywności.	2
Wy9	Surowce roślinne jako bioreaktory: rośliny transgeniczne.	2
Wy10	Kultury starterowe, fermentacja mlekowa, zakwasy stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.	2
Wy11	Technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski.	2
Wy12	Technologie fermentacyjne: przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski.	2
Wy13	Przemysł mięsny i mleczarski.	2
Wy14	Wycieczka do Browaru Namysłów w Namysłowie.	2
Wy15	Produkcja związków chemicznych. Biotechnologia w rolnictwie: bionawozy, szczepionki nawozowe: mobilizujące i wzbogacające. Bioługowanie, bioremediacja, biosorpcja, biodegradacja	2
Suma godzin		30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Wycieczka dydaktyczna		
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_W11	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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim	Podstawy biznesu				
Nazwa w języku angielskim	Principles of Bussiness				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
brak					
CELE PRZEDMIOTU					
C1: Przekazanie studentom wiedzy o procesach tworzenia, rozwoju oraz zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych oraz uświadomienie studentom szans oraz głównych zagrożeń ich źródeł w prowadzeniu małego biznesu.					
C2: Przekazanie studentom wiedzy na temat procesu opracowania wielowariantowego biznes planu dla małego biznesu.					
C3: Kształtowanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania oraz umiejętności współpracy (w grupie studenckiej, a potem w grupie zawodowej) mających na celu efektywne rozwiązywanie problemów.					

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

PEU_W01: Rozumie pojęcie przedsiębiorczości oraz istotę przedsiębiorstwa, zna zasady i obszary jego funkcjonowania. Rozumie istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach organizacyjno-prawnych. Posiada ogólną wiedzę o zasadach funkcjonowania przedsiębiorstw oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi.

PEU_W02: Posiada ogólną wiedzę dotyczącą procesu zakładania przedsiębiorstwa, a w szczególności przedsiębiorstwa osoby fizycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi w sposób kreatywny i przedsiębiorczy współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne - zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Przedsiębiorstwo (w szczególności MSP) w warunkach gospodarki rynkowej. Otoczenie biznesowe przedsiębiorstwa (uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej)	2
Wy2 - Wy3	Przedsiębiorczość, przedsiębiorca, przedsiębiorstwo – definiowanie przedsiębiorczości; rola, odpowiedzialność i cechy przedsiębiorcy; istota, atrybuty oraz cele funkcjonowania przedsiębiorstw (w szczególności MSP). Cykl życia przedsiębiorstwa.	4
Wy4 - Wy6	Formalna organizacja przedsiębiorstwa – wybrane aspekty uruchamiania i prowadzenia działalności gospodarczej osób fizycznych (decyzje strategiczne na etapie zakładania przedsiębiorstwa, obowiązki rejestracyjne, źródła finansowania, wybór formy opodatkowania itd.). Wady i zalety funkcjonowania przedsiębiorstwa w innych formach organizacyjno-prawnych.	6
Wy7 - Wy8	Formułowanie biznesplanu (dochodzenie do koncepcji funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstwa z uwzględnieniem wyznaczników konkurencyjności przedsiębiorstwa (jakość, koszty, innowacyjność itd.)).	4
Wy9 - Wy11	Wybrane aspekty zarządzania przedsiębiorstwem (Strategia działalności przedsiębiorstwa. Marketingowa koncepcja rozwoju przedsiębiorstwa. Finanse przedsiębiorstwa - zasady i uwarunkowania myślenia biznesowego w kategorii zysków i strat ekonomicznych. Ocena działalności przedsiębiorstwa)	6
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy13- 14	Case study – prezentacja biznes planów przygotowanych przez studentów w ramach projektu zbiorowego.	4
Wy15	Kolokwium poprawkowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wiedzy w formie przekazu bezpośredniego (wykładu) – środki audiowizualne (slajdy, projektor komputerowy).

N2. Materiały wykładowe (synteza) dostępne w formie elektronicznej.

N3. Studia przypadków.		
N4. Praca własna studenta – studia literaturowe.		
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_W02	Kolokwium pisemne
F2	PEU_K01	Udział w case study
P=0,8 F1+ 0,2 F2		
UWAGA: zaliczenie studium przypadku (F2) jest warunkiem otrzymania oceny pozytywnej		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] <i>Podstawy nauki o przedsiębiorstwie</i> , red. J. Lichtarski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 17 – 58.		
[2] Sudoł S., <i>Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Teorie i praktyka zarządzania</i> , Dom Organizatora, Toruń 2002, s. 19 – 50.		
[3] <i>Nauka o przedsiębiorstwie. Wybrane zagadnienia</i> , red. Irena Lichniak, SGH w Warszawie, Warszawa 2009, s.13 – 68.		
[4] <i>Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem</i> , pod red. K. Safina, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012,		
[5] Markowski W., <i>ABC small business'u</i> , Wyd. MARCUS s.c., Łódź 2012.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[6] Młodzikowska D., Lunden B., <i>Jednoosobowa firma. Jak założyć i samodzielnie prowadzić jednoosobową działalność gospodarczą</i> , Wyd. BL Info Polska Sp. z o.o., Gdańsk 2012.		
[7] Robbins S.P., DeCenzo D.A.: <i>Podstawy zarządzania</i> , PWE, Warszawa 2002.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Anna Zabłocka-Kluczka, anna.zablocka-kluczka@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy inżynierii chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foundations of chemical engineering				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie ilościowego opisu procesów przepływu płynów w aparaturze z uwzględnieniem oporów przepływu.					
C2 Wykorzystywanie prawa Bernoulliego w opisie urządzeń pomiarowych i aparatów do wymiany ciepła i masy.					
C3 Scharakteryzowanie sposobów wymiany ciepła.					
C4 Scharakteryzowanie sposobów międzyfazowego transportu masy.					
C5 Poznanie zasad budowy i działania wybranych urządzeń i aparatów przemysłowych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – Zna różne rodzaje przepływu w urządzeniach i aparatach przepływowych, aparatach do wymiany ciepła oraz do wymiany masy.					
PEU_W02 – Zna prawo Bernoulliego i jego zastosowanie do opisu różnych rodzajów przepływu w urządzeniach i aparatach.					
PEU_W03 – Zna sposoby wymiany ciepła zachodzące w wymiennikach ciepła.					
PEU_W04 – Rozróżnia wnikanie i przenikanie masy i potrafi opisać szybkość transportu masy.					
PEU_W05 – Zna zasady budowy, działania i wpływu parametrów operacyjnych na procesy zachodzące w wybranych urządzeniach i aparatach jak: pompy, odstojniki, filtry, urządzenia odpylające, mieszalniki, reaktory chemiczne, aparaty destylacyjne, absorpcyjne, ekstrakcyjne, adsorpcyjne i suszarnicze.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Obszar zainteresowań inżynierii chemicznej i podstawowe wielkości wykorzystywane do opisu procesów.	2
Wy2	Zasady bilansowania strumieni i aparatów.	2
Wy3	Przepływy płynów w aparaturze, równanie Bernoulliego, opory przepływu w rurociągach i w wybranych aparatach.	2
Wy4	Pompy – charakterystyka pompy i sieci. Obliczanie punktu pracy pompy w wybranych konfiguracjach pompa – sieć.	2
Wy5	Ruch cząstek w płynach. Obliczanie średnicy cząstki, obliczanie prędkości przepływu, opadanie gromadne, fluidyzacja, transport pneumatyczny sedimentacja.	2
Wy6	Filtracja. Budowa filtrów, podział procesów filtracyjnych, wykorzystanie filtrów w wybranych technologiach.	2
Wy7	Mieszalniki, konstrukcja mieszadeł i mieszalników, zużycie mocy.	2
Wy8	Procesy wymiany ciepła i wymienniki.	2
Wy9	Metody opisu procesu wymiany masy, sposoby realizacji procesu.	2
Wy10	Procesy absorpcyjne. Aparaty absorpcyjne.	2
Wy11	Procesy destylacyjne. Destylacja równowagowa, kotłowa, z parą wodną, warstewkowa, molekularna. Zasady bilansowanie.	2
Wy12	Rektyfikacja układów dwuskładnikowych, Budowa kolumny rektyfikacyjnej, bilans masowy i cieplny procesu.	2
Wy13	Aparaty ekstrakcyjne Aparaty o działaniu okresowym i ciągłym. Sposoby obliczania z wykorzystaniem trójkąta skład. Obliczanie średnicy oraz wysokości kolumny ekstrakcyjnej wybranymi metodami.	2
Wy14	Procesy suszarnicze. Medium suszące – wykres Moliera. Budowa suszarni, czas suszenia.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		30
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_W05	Zaliczenie na ocenę.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] R. Koch, A. Noworyta: <i>Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej</i> , Warszawa, WNT, 1992.		
[2] R. Koch, A. Koziół: <i>Dyfuzyjno–cieplny rozdział substancji</i> . Warszawa, WNT, 1994.		
[3] J. Ciborowski: <i>Podstawy inżynierii chemicznej</i> , WNT, Warszawa, 1982		
[4] M. Serwiński: <i>Zasady inżynierii chemicznej i procesowej</i> , WNT, Warszawa, 1982		
[5] A. Selecki, L. Gradoń: <i>Podstawowe procesy przemysłu chemicznego</i> , WNT, Warszawa, 1985.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Z. Kembłowski: <i>Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej</i> , WNT, Warszawa, 1985.		
[2] T. Hobler: <i>Ruch ciepła i wymienniki</i> , WNT, Warszawa, 1986.		

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

prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia (andrzej.matynia@pwr.edu.pl) dr hab. inż. Izabela Polowczyk (izabela.polowczyk@pwr.edu.pl) dr inż. Nina Hutnik (nina.hutnik@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, stacjonarne			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65			0,75	
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.				2
Wy2	Kodeks cywilny.				2

Wy3	Koncesje, leasing. Uczciwa konkurencja.	2
Wy4	Kodeks spółek handlowych.	2
Wy5	Podatek dochodowy – PIT.	2
Wy6	Podatek dochodowy – CIT.	2
Wy7	Podatek od towarów i usług, podatek akcyzowy.	2
Wy8	Zamówienia publiczne.	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sposób prowadzenia i zaliczenia projektu.	2
Pr2	Działalność gospodarcza osoby fizycznej.	2
Pr3	Spółka cywilna.	2
Pr4	Spółka jawna.	2
Pr5	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.	2
Pr6	Spółka akcyjna.	2
Pr7	Prezentacja projektów	2
Pr8	Prezentacja projektów i zaliczenie	1
	Suma godzin	15
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		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[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		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:		
[1] J. Olszewski – Prawo gospodarcze, C. H. Beck 1999 Warszawa		
[2] M. Zdyb – Prawo działalności gospodarczej, Zakamycze, Kraków 2000		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Principles of entrepreneurship and innovation					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień/ stacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: wybieralny					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
W związku z podstawowym i poszerzającym charakterem przedmiotu nie są wymagane szczególne wymagania wstępne.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z problematyką przedsiębiorczości, ze szczególnym uwzględnieniem małych i średnich przedsiębiorstw.					
C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z problematyką innowacyjności, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorczości innowacyjnej.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 posiada podstawową wiedzę w zakresie istoty i problematyki przedsiębiorczości oraz uwarunkowań jej rozwoju, w szczególności w odniesieniu do MŚP					
PEU_W02 posiada podstawową wiedzę w zakresie istoty i problematyki innowacyjności oraz uwarunkowań jej rozwoju.					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy					
PEU_K02 ma świadomość znaczenia przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnych przedsięwzięć					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie- znaczenie przedsiębiorczości i innowacyjności we współczesnym świecie				2
Wy2	Przedsiębiorczość - cele i rodzaje przedsiębiorczości, kultura przedsiębiorczości. Przedsiębiorczość a innowacje. Przedsiębiorca i				2

	właściciel	
Wy3	Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce narodowej. Definicje małej firmy. Klasyfikacja małych firm. Rola MŚP w gospodarce	2
Wy4	Liderzy nowych przedsięwzięć- cechy i umiejętności	2
Wy5	Od pomysłu do uruchomienia biznesu- pomysł a koncepcja, ujęcie systemowe, modele biznesu	2
Wy6	Źródła finansowania i formy prawne	2
Wy7	Zarządzanie małym przedsiębiorstwem i jego funkcje. Planowanie, organizacja i struktura organizacyjna	2
Wy8	Pojęcie innowacji i jej cechy. Rodzaje innowacji. Źródła powstawania innowacji	2
Wy9	Istota innowacyjności przedsiębiorstw. Czynniki determinujące innowacyjność przedsiębiorstw	2
Wy10	Wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania innowacji w przedsiębiorstwie	2
Wy11	Organizacyjne uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw. Cechy i elementy planowania i przygotowania organizacyjnego . Planowanie w odniesieniu do procesu innowacyjnego	2
Wy12	Zarządzanie działalnością innowacyjną w przedsiębiorstwie	2
Wy13	Zarządzanie oparte na strategii innowacji, zarządzanie zmianą	2
Wy14	System wsparcia przedsiębiorczości i innowacyjności. Inkubatory przedsiębiorczości. Ośrodki innowacji. Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw	2
Wy15	Podsumowanie- test końcowy	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. techniki multimedialne (prezentacja)		
N2. dyskusja		
N3. studia przypadku		
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=P		
P	PEU_W01,PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02	Zaliczenie pisemne- test
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Cieślak J.,: Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i profesjonalne, Warszawa 2008.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Duraj, J., Papiernik-Wojdera, M, . <i>Przedsiębiorczość i innowacyjność</i> . Wydawnictwo Difin, Warszawa 2010		
[2] Drucker P.F.: Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość. Wydawnictwo EMKA, 2004		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Jagoda Mrzyglocka- Chojnacka, jagoda.mrzyglocka-chojnacka@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy technologii chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of chemical technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień, II stopień- semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę / egzamin (dla II stopnia w j. angielskim)			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3			1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość chemii ogólnej: właściwości substancji, stechiometria 2. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka 3. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami z zakresu technologii chemicznej.</p> <p>C2 Zapoznanie z bilansem materiałowym i cieplnym procesu.</p> <p>C3 Zapoznanie z właściwościami fizykochemicznymi substancji i sposobami ich oceny.</p> <p>C4 Zapoznanie z obliczeniami inżynierskimi procesu chemicznego.</p> <p>C5 Nauczenie wykonywania prostych projektów z wykorzystaniem Arkusza kalkulacyjnego i odpowiednich programów komputerowych</p>					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna podstawowe zasady technologiczne

PEU_W02 - zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego

PEU_W03 - zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji

PEU_W04 - zna podstawy obliczania składu i temperatury układu reagującego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi sięgać do źródeł danych o właściwościach substancji

PEU_U02 – potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę

PEU_U03 – potrafi wykonywać proste obliczenia inżynierskie

PEU_U04 - potrafi posługiwać się profesjonalnym oprogramowaniem komputerowym służącym do prostych obliczeń inżynierskich oraz symulowania wybranych procesów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe: Proces technologiczny, koncepcja chemiczna metody, koncepcja technologiczna metody. Omówienie zasad technologicznych: zasada najlepszego wykorzystania różnic potencjałów, zasada najlepszego wykorzystania surowców, zasada najlepszego wykorzystania energii, zasada najlepszego wykorzystania aparatury, zasada umiaru technologicznego. Operacje jednostkowe.	2
Wy2	Bilans materiałowy procesu chemicznego: zasada zachowania masy, zasada zachowania atomów, zasada zachowania energii. Analiza bilansu materiałowego procesów w stanie ustalonym. Bilans materiałowy układów z reakcją chemiczną. Stopień przemiany w stechiometrycznej i nie stechiometrycznej mieszaninie reagentów. Wydajność procesu. Schemat procesu, symulacja diagramów strumieniowych. Programy komputerowe służące do symulacji procesów chemicznych.	2
Wy3	Bilans energetyczny. Podstawowe pojęcia: układ, zmienne stanu układu, stan układu. Zasada zachowania energii, składowe energii układów: energia wewnętrzna, praca, ciepło, entalpia. Obliczanie zmian entalpii. Entalpia reakcji. Wpływ temperatury i ciśnienia na entalpię reakcji.	2
Wy4	Gaz doskonały: równanie stanu gazu doskonałego, właściwości. Współczynnik ściśliwości. Praca sprężania i ekspansji gazów. Przemiana politropowa. Bilanse w stanie nieustalonym. Klasyfikacja procesów chemicznych, typy bilansów.	2
Wy5	Właściwości substancji chemicznych. Źródła informacji technologicznych – bazy danych. Fazy skondensowane. Przewidywanie właściwości fizykochemicznych: gęstość, lepkość, parametry krytyczne. Właściwości termodynamiczne. Metoda inkrementów grupowych lub atomowych, metoda stanów odpowiadających sobie. Stan krytyczny materii.	2
Wy6	Gaz rzeczywisty. Odchylenia od stanu doskonałego. Współczynnik ściśliwości dla gazów rzeczywistych. Równania stanu gazu rzeczywistego. Współczynnik acentryczny. Mieszanki gazów rzeczywistych.	2
Wy7	Lotność i współczynnik lotności gazów. Definicja lotności i współczynnika lotności. Równania do obliczeń współczynnika lotności. Współczynnik lotności składnika mieszaniny gazów. Reguła Lewisa-Randalla. Wyznaczanie współczynników aktywności metodami udziałów grupowych. Równowagi fazowe. Funkcje odchylenia od stanu idealnego.	2
Wy8	Reakcja chemiczna. Stechiometria; stężenie, stopień przereagowania odniesiony do stężenia oraz do strumienia molowego (zmiana objętości). Kierunek reakcji;	2

	eliminowanie reakcji składowych w ramach chemicznej koncepcji procesu. Obliczenia składu (bieg reakcji do końca).	
Wy9	Skład w stanie równowagi. Stała równowagi. Zależność temperaturowa stałej równowagi. Reakcje ze zmianą liczby moli; wpływ ciśnienia; zabiegi technologiczne (nadmiar reagenta, zmniejszanie stężenia – przykłady). Obliczenia składu równowagowego na wybranych przykładach.	2
Wy10	Równanie kinetyczne. Szybkość reakcji elementarnej; zależność od stężenia. Reakcje elementarne nieodwracalne i odwracalne; rozwiązywanie odpowiednich równań różniczkowych. Stała szybkości. Zmienność składu w czasie. Szybkość reakcji realnej; pełny model kinetyczny, opisy uproszczone. Przybliżenie stanu równowagi i przybliżenie stanu stacjonarnego. Przykłady reakcji złożonych. Wykorzystanie danych eksperymentalnych.	2
Wy11	Reaktor zbiornikowy. Układ o pracy okresowej; doskonałe mieszanie, warunki nieustalone, związek objętości ze stopniem przereagowania i czasem reakcji. Układ przepływowy; równanie ciągłości składnika, doskonałe mieszanie, stan ustalony, równanie projektowe reaktora zbiornikowego przelewowego, umowy czas reakcji.	2
Wy12	Reaktor rurowy. Równanie projektowe układu typu tłokowego w stanie ustalonym. Porównanie objętości i stopnia przereagowania w reaktorach o pracy ciągłej: zbiornikowym i rurowym.	2
Wy13	Oszacowanie składu i temperatury badanego układu. Bilans ciepła. Przykłady. Założenie adiabatyczności.	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe I	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe II	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające, zapoznanie z wykorzystywanym oprogramowaniem komputerowym. Zasady tworzenia bilansu materiałowego bez reakcji chemicznej.	2
Pr2	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy bez reakcji chemicznej, ograniczenia procesu.	2
Pr3	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy, zawracanie strumieni. Projekt I.	2
Pr4	Zasady tworzenia bilansu materiałowego procesów z reakcjami chemicznymi.	2
Pr5	Symulacja wybranych procesów - bilans materiałowy z reakcjami równoległymi. Projekt II.	2
Pr6	Powtórzenie materiału. Omówienie projektów.	2
Pr7	Kolokwium I.	2
Pr8	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki - reakcje elementarne, obliczenia stężeń wybranych reagentów, czas niezbędny do osiągnięcia stanu równowagi w badanych układach.	2
Pr9	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki - reakcje złożone, szacowanie rzędu reakcji oraz parametrów kinetycznych na podstawie danych eksperymentalnych.	2
Pr10	Objętościowe właściwości gazów wyznaczane z równań stanu gazu rzeczywistego trzeciego stopnia. Projekt III.	2
Pr11	Objętościowe właściwości gazów wyznaczane z równania stanu gazu rzeczywistego Lee-Keslera.	2
Pr12	Funkcje odchylenia od stanu doskonałego: energia swobodna, entalpia, entalpia swobodna, entropia, lotność. Projekt IV.	2
Pr13	Wpływ ciśnienia i temperatury na przebieg procesu równowagowego.	2

Pr14	Omówienie projektów. Kolokwium II.	2
Pr15	Kolokwium poprawkowe.	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Arkusz kalkulacyjny Excel N3. Program komputerowy Polymath N4. Oprogramowanie komputerowe służące do symulacji procesów chemicznych (ChemCAD lub Aspen Plus)		
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	Kolokwia zaliczeniowe I i II, egzamin
F1 (projekt)	PEU_U01 – PEU_U04	Kolokwium I
F2 (projekt)	PEU_U01 – PEU_U04	Kolokwium II
P (projekt) = (F1 + F2) / 2		
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] J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] R.C. Reid, J.M. Prausnitz, B.E. Poling, The properties of gases and Liquids, 4th ed., McGraw-Hill, New York 1987		
[2] Praca zbiorowa, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991		
[3] W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2004		
[4] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Fourth Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2005.		
[5] D. M. Himmelblau, J. B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Seventh Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2004.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl Dr inż. Ewelina Ortyl, ewelina.ortyl@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Pomiary w aparaturze procesowej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Measurement in chemical equipment				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia, Inżynieria chemiczna i procesowa*, Chemia i inżynieria materiałów, Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień*, II stopień - semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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)	1,3		1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą pojęć metrologii, teorii błędów i teorii niepewności pomiarów, przyrządów pomiarowych do pomiaru wartości średniej i skutecznej prądów i napięć.					
C2 Uświadomienie studentowi możliwości stosowania układów pomiarowych realizujących różne metody pomiarowe do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01: Zna podstawowe pojęcia metrologii, system jednostek miar i organizację służby miar w Polsce.					
PEU_W02: Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej typu A, typu B, niepewności łącznej oraz rozszerzonej.					
PEU_W03: Zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych. Zna zasady przetwarzania wielkości fizycznych na wielkości elektryczne.					
PEU_W04: Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna modele matematyczne czujników i przetworników					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01: Potrafi wykonać pomiary wielkości mierzonych przyrządami analogowymi i cyfrowymi i umie opracować wynik pomiaru stosując teorię niepewności.					
PEU_U02: Ma umiejętności obsługi oscyloskopu w pomiarach napięć sinusoidalnych i odkształconych dla wysokich częstotliwości. Potrafi obliczać niepewności pomiarów pośrednich					

zmiierzonych wielkości.		
PEU_U03: Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych		
PEU_U04: Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, naprężenia, drgań – wibracji, wilgotności, składu chemicznego, natężenia przepływu gazów i cieczy.		
PEU_U05: Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01: Rozumie potrzebę pracy w zespole, jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę.		
PEU_K02: Wyszukuje informacje oraz potrafi podać je krytycznej analizie.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia metrologii. Rys historyczny ewolucji jednostek miar. Organizacja służby metrologicznej w Polsce.	2
Wy2	Błędy pomiarów przyrządami analogowymi i cyfrowymi. Klasy i błędy narzędzi pomiarowych. Błędy systematyczne, przypadkowe i omyłki.	2
Wy3	Niepewności pomiarów. Niepewności typu A, typu B. Niepewność łączna. Rozkłady statystyczne: normalny i Studenta.	2
Wy4	Niepewności pomiarów bezpośrednich. Niepewności pomiarów pośrednich.	2
Wy5	Przykłady obliczeniowe – wyznaczanie niepewności pomiarów.	2
Wy6	Pomiary mocy	2
Wy7	Przetwarzanie wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny – zagadnienia ogólne. Analogowo-cyfrowe przetworniki wielkości nieelektrycznych	2
Wy8	Przetworniki tensometryczne, pomiar momentu skręcającego, pomiary sił	2
Wy9	Pomiary natężenia przepływu gazów i cieczy. Pomiary ciśnień	2
Wy10	Pomiary pH-metryczne i konduktometryczne, Pomiary składu chemicznego	2
Wy11	Pomiary wilgotności.	2
Wy12	Pomiary przemieszczenia liniowego i kątownego, pomiary drgań	2
Wy13Wy14	Pomiary temperatury, skala temperatur, metody pomiaru, Termometry rezystancyjne i termoelektryczne, Metody pomiaru temperatury ciał stałych, gazów i cieczy Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych	4
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Nauka zapisu wyniku pomiaru.	2
La2	Zastosowanie przyrządów analogowych do pomiaru napięć i prądów. Wyznaczanie błędów względnych i bezwzględnych pomiaru. Określanie niepewności wyniku pomiaru.	2
La3	Zastosowanie przyrządów cyfrowych do pomiaru napięć i prądów. Wyznaczanie błędów względnych i bezwzględnych pomiaru. Określanie niepewności wyniku pomiaru.	2
La4	Pomiary sygnałów sinusoidalnych i odkształconych za pomocą oscyloskopu.	2
La5	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa stosowanych w ocenie dokładności pomiarów z błędami przypadkowymi.	2
La6	Pomiary mocy w układzie jednofazowym.	2
La7	Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego.	2
La8	Pomiary temperatur – wyznaczanie charakterystyk przetworników temperatury	2

La9	Pomiary tensometryczne – właściwości przetworników, badanie przetworników siły	2
La10	Pomiary ciśnień	2
La11	Pomiary pH oraz konduktywności cieczy	2
La12	Pomiary przepływu gazu	2
La13	Pomiary wilgotności	2
La14	Wyznaczanie cech czujników zbliżeniowych (odległości) i przetworników przemieszczenia liniowego i kąтового.	2
La15	Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład tradycyjny, prezentacje multimedialne N2. Laboratorium – sprawdzenie wiadomości w formie kartkówek i odpowiedzi ustnych, przygotowanie sprawozdania, 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
F1 (W)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	
P (W) = F1 (W)		
F1 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3 (L)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
P=0,2F1+0,2F2+0,6F3		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna., WNT Warszawa, 2003		
[2] Koczela Danuta (red.), Miernictwo elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne, (elektrotechnika) dydaktyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001		
[3] Marcyniuk A. , Podstawy Metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa, 1994		
[4] Derlecki S., Metrologia elektryczna i elektroniczna, Podręczniki Akademickie- Pol. Łódźka, 2010		
[5] Kalus-Jęcek B., Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiarów, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź, 2000		
[6] www.imnipe.pwr.edu.pl		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2002		
[2] Sydenham P.H., Podręcznik Metrologii, WKiŁ, Warszawa, 1990		
[3] Tumański S. Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007		
[4] Lisowski M., Podstawy metrologii, Of. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 2011		
[5] Czajewski J., Podstawy metrologii elektrycznej, OW Pol. Warszawskiej, Warszawa, 2008		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Daniel Dusza, daniel.dusza@pwr.edu.pl		

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Praca dyplomowa I			
Nazwa w języku angielskim		Graduate laboratory I			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
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 ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			3		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów					
Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego.					
Zna podstawy planowania i przeprowadzania badań naukowych.					

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej
C2	Nabywanie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy.
C3	Nauczanie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.
C4	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEU_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi gromadzić i weryfikować informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia,

PEU_U02 – potrafi łączyć i uogólniać informacje pochodzące z różnych źródeł,

PEU_U03 – potrafi w sposób syntetyczny i krytyczny opracować zgromadzone informacje,

TREŚCI PROGRAMOWE**Forma zajęć - laboratorium****Liczba godzin**

La 1-15	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.	60
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	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 – PEU_W02 PEU_U01 – PEU_U03	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Opiekunowie poszczególnych kursów Praca dyplomowa I

Przygotowanie karty: Dr hab inż. Piotr Rutkowski, prof. uczelni

piotr.rutkowski@pwr.wroc.pl

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Praca dyplomowa II			
Nazwa w języku angielskim		Graduate laboratory II			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			210		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			300		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			10		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			10		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			8,5		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej				
C2	Zdobycie umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów naukowych				
C3	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku				
C4	Zainspirowanie studenta do wytyczania kierunków swojego dalszego rozwoju i stałego samokształcenia się.				
C5	Pogłębienie umiejętności tworzenia pisemnego opracowania prezentującego dotychczasowy stan wiedzy oraz własne osiągnięcia w zakresie tematu pracy dyplomowej.				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEU_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej, PEU_W02 – ma wiedzę teoretyczną i praktyczną niezbędną do wykonania pracy dyplomowej,		
Z zakresu umiejętności: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEU_U01 – potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt /stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań, PEU_U02 – potrafi przygotować pisemne opracowanie na temat wybranego zagadnienia naukowego i własnego wkładu do tego zagadnienia, PEU_U03 – potrafi wyszukiwać nowe i rozwijać swoje dotychczasowe zainteresowania i umiejętności.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1-15	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.	60
Suma godzin		60
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	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 – PEU_W02 PEU_U01 – PEU_U03	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta po przedłożeniu opiekunowi końcowej, pisemnej wersji opracowania pt: Praca dyplomowa
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)		
Opiekunowie poszczególnych kursów Praca dyplomowa II Przygotowanie karty: Dr hab inż. Piotr Rutkowski, prof. uczelni piotr.rutkowski@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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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)	0,65			1,5	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość procesów jednostkowych w inżynierii chemicznej i procesowej oraz w technologii chemicznej.					
2. Podstawy projektowania procesów technologicznych, projekt technologiczny.					
3. Znajomość aparatury procesowej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z zadaniami projektowania instalacji przemysłowej i analizą wykonalności nowej instalacji, zasadami opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o systemie zaopatrzenia w surowce i energię, o wymaganiach dotyczących jakości surowców i otrzymanych produktów, optymalizacja i intensyfikacja procesu technologicznego.					
C3 Zapoznanie studentów z zasadami opracowania przebiegu procesu produkcyjnego, w tym z zasadami sporządzania schematu ideowego i schematu technologiczno–aparaturowego projektowanej instalacji przemysłowej.					
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 projektowanego procesu technologicznego.					
C6 Wykonanie uproszczonego projektu procesu technologicznego przez grupę studentów.					

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,

PEU_U09 – umie wykonać uproszczony projekt procesowy 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.	2
Wy2	Założenia technologiczno–ekonomiczne. Zasady opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej. Założenia projektowe.	2
Wy3	System zaopatrzenia w surowce i energię. Produkty, odpady. Ochrona środowiska.	2
Wy4	Dane procesowe. Jakość surowców i produktów, wytyczne ich magazynowania. Przebieg procesu produkcyjnego. Schemat ideowy instalacji przemysłowej.	2
Wy5	Aparatura procesowa, urządzenia instalacji przemysłowej. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	2
Wy6	Kontrola i regulacja projektowanej instalacji. Aparatura kontrolno–pomiarowa, układy automatycznej regulacji.	2
Wy7	Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego instalacji przemysłowej. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	2
Wy8	Nakłady inwestycyjne i obliczanie kosztów produkcji.	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Przeprowadzenie analizy wykonalności nowej (przykładowej) inwestycji.	2
Pr2	Opracowanie chemicznej i technologicznej koncepcji zadania projektowego – przykładowej instalacji przemysłowej.	2

Pr3	Dobór indywidualnych parametrów procesów i operacji jednostkowych dla konkretnego zadania projektowego według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji.	2
Pr4– Pr6	Sporządzenie bilansu materiałowego i energetycznego, obliczenie wskaźników zużycia surowców i energii. Obliczanie składu produktu/produktów, składu odpadów oraz opracowanie propozycji ich magazynowania/utylizacji na przykładzie rzeczywistej instalacji przemysłowej.	6
Pr7– Pr9	Dobór lub/i zaprojektowanie aparatów procesowych, dobór urządzeń, dobór materiałów konstrukcyjnych. Rurociągi i armatura.	6
Pr10	Opracowanie systemu pomiarów, kontroli i regulacji projektowanej instalacji przemysłowej. Dobór aparatury kontrolno-pomiarowej. Dobór układów automatycznej regulacji.	2
Pr11, Pr12	Opracowanie schematu technologiczno-aparaturowego projektowanej instalacji. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń na przykładzie rzeczywistej instalacji przemysłowej.	4
Pr13, Pr14	Obliczenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych i obliczenie kosztów produkcji.	4
Pr15	Omówienie wykonanych przez studentów uproszczonych projektów procesowych.	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Wykonanie uproszczonego projektu procesowego postawionego zadania – elementy pracy samodzielnej i w zespołach. 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_U09	Zaliczenie na ocenę – ocena projektu.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] R. Koch, A. Koziół: <i>Dyfuzyjno–ciepły rozdział substancji</i> , WNT Warszawa, 1994. [2] R. Koch, A. Noworyta: <i>Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej</i> , WNT Warszawa, 1995. [3] A. Burghardt, G. Bartelmus: <i>Inżynieria reaktorów chemicznych</i> , PWN Warszawa, 2001. [4] S. Kucharski, J. Głowiński: <i>Podstawy obliczeń projektowych w inżynierii chemicznej</i> , OWPWr, Wrocław, 2000. [5] D.W. Green, R.H. Perry (red.): <i>Perry's chemical engineers' handbook</i> , 8 th ed., McGraw–Hill, 2007.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] W.D. Seider: <i>Process design principles</i> , J.W.&S., 1999. [2] 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.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Anna Stanlik (anna.stanlik@pwr.edu.pl) dr inż. Nina Hutnik (nina.hutnik@pwr.edu.pl)		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Recykling materiałów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Recycling of materials				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia i inżynieria materiałów*				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I / II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	Grupa kursów				TAK
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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 (BK)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Chemia Ogólna					
\C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią dotyczącą zagospodarowania odpadów. C2 Zapoznanie studentów ze strukturą odpadów i systemach ich zbierania. C3 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami zagospodarowania odpadów. C4 Wzbudzenie świadomości ekologicznej.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – Zna podstawową terminologię dotyczącą zagospodarowania odpadów.					
PEU_W02 – Ma podstawowe wiadomości o symbolach i oznaczeniach stosowanych do znakowania materiałów pod kątem recyklingu.					
PEU_W03 – Ma podstawową wiedzę o systemach zbiórki oraz rozdziału materiałów odpadowych.					
PEU_W04 – Zna podstawowe uwarunkowania prawne dotyczące recyklingu materiałów.					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_K01 – Jest świadoma zagrożeń wynikających ze złej gospodarki odpadami.					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Selektywne systemy zbiórki odpadów. Podział, definicja i źródła odpadów komunalnych i niebezpiecznych. Zasady gospodarki odpadami, podstawowe definicje związane z gospodarką odpadami. Logistyka powtórnego zagospodarowania odpadów, jej wady i zalety, problemy. Przykłady.	2
Wy2	Klasyfikacja, oznakowanie materiałów. Ogólny podział znaków i symboli graficznych używanych do oznaczenia opakowań, znaki przydatności do recyklingu, znaki systemu organizacyjno-prawnego, znaki wskazujące na prawidłowe postępowanie z odpadami.	2
Wy3	Gospodarka odpadami w Polsce 1. Recykling materiałowy – definicja, elementy systemu recyklingu materiałowego, bariery w procesie recyklingu, kryteria przydatności do recyklingu materiałowego.	2
Wy4	Gospodarka odpadami w Polsce 2. Recykling materiałowy – normy europejskie (obowiązujące w Polsce), metale ciężkie w surowcach z recyklingu, recykling opakowań z papieru i tektury, recykling opakowań szklanych, recykling opakowań metalowych, recykling opakowań z drewna, recykling opakowań wielomateriałowych.	2
Wy5	Gospodarka odpadami w Polsce 3. Recykling materiałowy recykling opakowań z tworzyw sztucznych.	2
Wy6	Gospodarka odpadami w Polsce 4. Recykling surowcowy – definicja, kryteria przydatności do recyklingu surowcowego, wady, zalety. Procesy termiczne i solwalityczne wykorzystywane w recyklingu surowcowym, przykłady.	2
Wy7	Biologiczne przetwarzanie odpadów 1. Kompostowanie. Podstawy prawne, wady i zalety, kryteria decydujące o zastosowaniu kompostowania, ograniczenia metody, warunki kompostowania, omówienie przebiegu i parametrów procesu (pH, temperatura, drobnoustroje).	2
Wy8	Biologiczne przetwarzanie odpadów 2. Fermentacja metanowa. Definicja, podział, zalety, wady, różnice między kompostowaniem a fermentacją, etapy fermentacji, najistotniejsze parametry i drobnoustroje biorące udział w fermentacji. Metody fermentacji jedno- i dwustopniowe, zalety, wady. Substraty i produkty.	2
Wy9	Spalarnie odpadów. Podstawowe problemy spalarni odpadów, bezpieczeństwo, wady i zalety.	1
Wy10	Odpady niebezpieczne 1. Definicja, podział, pochodzenie. Metody postępowania z farmaceutykami, bateriami, lampami fluorescencyjnymi, odpadami zawierającymi rtęć, urządzeniami zawierającymi freon, elektroniką.	2
Wy11	Odpady niebezpieczne 2. Akty prawne. Postępowanie z olejami przepracowanymi. Postępowanie z pojazdami użytkowymi.	2
Wy12	Analiza cyklu życia materiałów użytkowych. Na wybranych przykładach – produkcja, eksploatacja, regeneracja (sprzęt AGD).	2
Wy13	Gospodarka odpadami na przykładach wybranych krajów.	2
Wy14	Działania zmierzające do poprawy sytuacji w zakresie gospodarki odpadami. Akcje informacyjno-edukacyjne, ramy prawne, zbieranie i transport, odzysk, unieszkodliwianie.	2
Wy15	Problemy etyczne związane z produkcją i konsumpcją	2
Wy16	Zaliczenie	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykład Problemowy		
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_W04	kolokwium
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska / Hanna Żakowska, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, 2008</p> <p>[2] Odpady komunalne: zbiórka, recykling, unieszkodliwianie odpadów komunalnych i komunalnopodobnych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2005</p> <p>[3] Procesy logistyczne w gospodarce odpadami / Józef Bendkowski, Maria Wengierek, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] Odzysk ciepła w procesie termicznej utylizacji odpadów medycznych / Janusz Wojciech Bujak, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2010</p> <p>[5] Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Jerzy Osiński, Piotr Żach, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Konrad Szustakiewicz, konrad.szustakiewicz@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Recykling materiałów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Recycling of materials				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia i inżynieria materiałów*				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I / II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Chemia Ogólna					
\C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią dotyczącą zagospodarowania odpadów. C2 Zapoznanie studentów ze strukturą odpadów i systemach ich zbierania. C3 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami zagospodarowania odpadów. C4 Wzbudzenie świadomości ekologicznej.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – Zna podstawową terminologię dotyczącą zagospodarowania odpadów.					
PEU_W02 – Ma podstawowe wiadomości o symbolach i oznaczeniach stosowanych do znakowania materiałów pod kątem recyklingu.					
PEU_W03 – Ma podstawową wiedzę o systemach zbiórki oraz rozdziału materiałów odpadowych.					
PEU_W04 – Zna podstawowe uwarunkowania prawne dotyczące recyklingu materiałów.					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_K01 – Jest świadoma zagrożeń wynikających ze złej gospodarki odpadami.					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Selektywne systemy zbiórki odpadów. Podział, definicja i źródła odpadów komunalnych i niebezpiecznych. Zasady gospodarki odpadami, podstawowe definicje związane z gospodarką odpadami. Logistyka powtórnego zagospodarowania odpadów, jej wady i zalety, problemy. Przykłady.	2
Wy2	Klasyfikacja, oznakowanie materiałów. Ogólny podział znaków i symboli graficznych używanych do oznaczenia opakowań, znaki przydatności do recyklingu, znaki systemu organizacyjno-prawnego, znaki wskazujące na prawidłowe postępowanie z odpadami.	2
Wy3	Gospodarka odpadami w Polsce 1. Recykling materiałowy – definicja, elementy systemu recyklingu materiałowego, bariery w procesie recyklingu, kryteria przydatności do recyklingu materiałowego.	2
Wy4	Gospodarka odpadami w Polsce 2. Recykling materiałowy – normy europejskie (obowiązujące w Polsce), metale ciężkie w surowcach z recyklingu, recykling opakowań z papieru i tektury, recykling opakowań szklanych, recykling opakowań metalowych, recykling opakowań z drewna, recykling opakowań wielomateriałowych.	2
Wy5	Gospodarka odpadami w Polsce 3. Recykling materiałowy recykling opakowań z tworzyw sztucznych.	2
Wy6	Gospodarka odpadami w Polsce 4. Recykling surowcowy – definicja, kryteria przydatności do recyklingu surowcowego, wady, zalety. Procesy termiczne i solwalityczne wykorzystywane w recyklingu surowcowym, przykłady.	2
Wy7	Biologiczne przetwarzanie odpadów 1. Kompostowanie. Podstawy prawne, wady i zalety, kryteria decydujące o zastosowaniu kompostowania, ograniczenia metody, warunki kompostowania, omówienie przebiegu i parametrów procesu (pH, temperatura, drobnoustroje).	2
Wy8	Biologiczne przetwarzanie odpadów 2. Fermentacja metanowa. Definicja, podział, zalety, wady, różnice między kompostowaniem a fermentacją, etapy fermentacji, najistotniejsze parametry i drobnoustroje biorące udział w fermentacji. Metody fermentacji jedno- i dwustopniowe, zalety, wady. Substraty i produkty.	2
Wy9	Spalarnie odpadów. Podstawowe problemy spalarni odpadów, bezpieczeństwo, wady i zalety.	1
Wy10	Odpady niebezpieczne 1. Definicja, podział, pochodzenie. Metody postępowania z farmaceutykami, bateriami, lampami fluorescencyjnymi, odpadami zawierającymi rtęć, urządzeniami zawierającymi freon, elektroniką.	2
Wy11	Odpady niebezpieczne 2. Akty prawne. Postępowanie z olejami przepracowanymi. Postępowanie z pojazdami użytkowymi.	2
Wy12	Analiza cyklu życia materiałów użytkowych. Na wybranych przykładach – produkcja, eksploatacja, regeneracja (sprzęt AGD).	2
Wy13	Gospodarka odpadami na przykładach wybranych krajów.	2
Wy14	Działania zmierzające do poprawy sytuacji w zakresie gospodarki odpadami. Akcje informacyjno-edukacyjne, ramy prawne, zbieranie i transport, odzysk, unieszkodliwianie.	2
Wy15	Problemy etyczne związane z produkcją i konsumpcją	2
Wy16	Zaliczenie	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykład Problemowy		
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_W04	kolokwium
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska / Hanna Żakowska, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, 2008</p> <p>[2] Odpady komunalne: zbiórka, recykling, unieszkodliwianie odpadów komunalnych i komunalnopodobnych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2005</p> <p>[3] Procesy logistyczne w gospodarce odpadami / Józef Bendkowski, Maria Wengierek, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] Odzysk ciepła w procesie termicznej utylizacji odpadów medycznych / Janusz Wojciech Bujak, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2010</p> <p>[5] Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Jerzy Osiński, Piotr Żach, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Konrad Szustakiewicz, konrad.szustakiewicz@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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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)	0,65		1,4		
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 światowych trendach energetyki niskoemisyjnej.				
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 ogólną wiedzę z zakresu współczesnych metod generowania energii elektrycznej w					

<p>aspekcie ograniczenia emisji gazów ciepłarniach do atmosfery z procesów spalania i zgazowania paliw</p> <p>Z zakresu umiejętności:</p> <p>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</p> <p>PEU_U01 – potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki.</p> <p>PEU_U02 – umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych.</p> <p>PEU_U03 – potrafi zastosować metody badań własności reologicznych olejów silnikowych do ich klasyfikacji</p> <p>PEU_U04 – umie wykorzystywać procesy elektrochemiczne do celów produkcyjnych.</p> <p>PEU_U05 – potrafi przeprowadzić analizę chromatograficzną produktów hydroizomeryzacji n-parafin</p> <p>PEU_U06 – umie obliczyć aktywność i selektywność katalizatora oraz wykonać bilans masowy procesu hydroizomeryzacji n-parafin</p>		
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	2
Wy3	Surowce i odpady przemysłu galwanotechnicznego	2
Wy4	Zadania współczesnego przemysłu rafineryjnego: kierunki przerobu ropy naftowej oraz pozostałości naftowych.	2
Wy5	Produkcja wysokiej czystości propylenu – metateza olefin.	2
Wy6	Nowoczesne środki smarowe	2
Wy7	Współczesne rozwiązania energetyki niskoemisyjnej dla celów produkcji energii elektrycznej i ciepła	2
Wy8	Stan przemysłu chemicznego w Polsce	1
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Przepisy BHP.	2
La2	Otrzymywanie polimerów i ich charakterystyka.	4
La3	Preparatyka i właściwości układów koloidalnych oraz układy koloidalne w kosmetyce.	4
La4	Badanie aktywności i selektywności dwufunkcyjnego katalizatora platynowego w procesie hydroizomeryzacji n-parafin.	4
La5	Oznaczanie zawartości benzenu w benzynach metodą GC.	4
La6	Elektrorefinacja miedzi.	4
La7	Osadzanie powłok z metali szlachetnych.	4
La8	Odrabianie zaległych ćwiczeń.	4
Suma godzin		30
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	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

(na koniec semestru)		
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>P (laboratorium) = warunek zaliczenia: pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych P (laboratorium) = Ocena z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych (ocena z każdego ćwiczenia = $1/3F1 + 2/3F2$)</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa – wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.</p> <p>[2] Kuhn A.T., Industrial electrochemical processes, Elsevier Pub. Co., New York, 1971.</p> <p>[3] Holmberg K., Surfactants and polymers in aqueous solution, John Wiley & Sons, Chichester 2006.</p> <p>[4] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000.</p> <p>[5] Speight J.G., The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991.</p> <p>[6] Grela K., Olefin Metathesis: Theory and Practice, John Wiley & Sons, New Jersey, 2014.</p> <p>[7] Krasodomski M. (Praca zbiorowa) Nowoczesne środki smarowe do specjalistycznych zastosowań w urządzeniach przemysłowych, transporcie i komunikacji, INiG –Kraków, 2015.</p> <p>[8] Fan L.S., Chemical Looping Systems For Fossil Energy Conversions, A John Wiley & Sons Inc. Publication, New Jersey, 2010.</p> <p>[9] Beran E., Wpływ budowy chemicznej bazowych olejów smarowych na ich biodegradowalność i wybrane właściwości eksploatacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<p>[1] Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne, PWN, Warszawa, 1995.</p> <p>[2] Holmberg K., Novel surfactants: Preparation, applications and biodegradability, Marcel Dekker, New York, 1998.</p> <p>[3] Pielichowski J., Puszyński A., Preparatyka polimerów, W N-T, Kraków, 2005.</p> <p>[4] Florjańczyk Z., Penczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
<p>Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl Dr hab. Ewelina Ksepko; ewelina.ksepko@pwr.wroc.pl</p>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Seminarium dyplomowe + praca dyplomowa + przygotowanie do egzaminu dyplomowego			
Nazwa w języku angielskim		Graduation seminar and thesis preparation			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Wszystkie kierunki			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					300
Forma zaliczenia					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					10
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					10
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					5
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Nabycie umiejętności ustnego prezentowania celów i wyników swojej pracy.				
C2	Nabycie umiejętności pisemnego opracowanie wyników własnych badań.				
C3	Zapoznanie z formą publicznej dyskusji z uwzględnieniem obrony własnego stanowiska				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi zastosować narzędzia informatyczne do przygotowania prezentacji multimedialnej,

PEU_U02 – potrafi publicznie przedstawić przygotowaną przez siebie prezentację multimedialną.

PEU_U03 – potrafi opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań oraz bronić je podczas publicznej dyskusji.

Z zakresu kompetencji: PEU_K01 – jest gotów do przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć badawczych i technicznych w zakresie realizowanej pracy dyplomowej.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1 - Se15	Przedstawienie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji	15
Suma godzin		15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	konsultacje	
N2	prezentacja multimedialna	
N3	wygłoszenie referatu	
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_U01 –PEU_U03 PEU_K01	ocena przedstawionej prezentacji i aktywności w dyskusjach
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
(brak)		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)		
Prowadzący poszczególne kursy Seminarium dyplomowe Przygotowanie karty: Dr hab inż. Piotr Rutkowski, prof. uczelni piotr.rutkowski@pwr.wroc.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):	Biotechnologia, Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Biotechnologia środowiska, Technologia materiałów zaawansowanych				
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)				15	
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)				0,75	
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;	2
Pr2	Opisowa analiza danych. Analiza porównawcza (przekrojowa);	2
Pr3	Wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego. Elementy analizy korelacyjnej; Metody wizualizacji danych;	2
Pr4	Wprowadzenie do problematyki modelowania statystycznego; Metody analizy współzależności zjawisk;	2
Pr5	Regresja liniowa prosta: model w grupach. Regresja liniowa prosta: model segmentowy;	2
Pr6	Model regresji liniowej wielorakiej, Metody doboru zmiennych w modelu regresji; Zmiennie jakościowe w modelu regresji;	2
Pr7	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;	2
Pr8	KOŁOKWIUM	1
Suma godzin		15
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 inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.edu.pl dr hab. inż. Izabela Michalak, 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):	INŻYNIERIA CHEMICZNA				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
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)				0,75	
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				5
Pr2	Przygotowanie biznes planu				5
Pr3	Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji				2

Pr4	Projekt przedsięwzięcia oraz sposób i etapy jego realizacji.	3
	Suma godzin	15
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 Kulażyński 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):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień / studia magisterskie, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
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.	2
Wy2	Klasyfikacja i własności powierzchniowe (adsorpcja i micelizacja) oraz użytkowe (solubilizacja, zwilżanie, emulgowanie, pienienie) surfaktantów w roztworze wodnym.	2
Wy3	Fizykochemia produktów kosmetycznych i farmaceutycznych: roztwory rzeczywiste i koloidalne, emulsje, piany, zawiesiny i aerozole. Charakterystyka form użytkowych surfaktantów.	2
Wy4	Biosurfaktanty i ich zastosowanie.	2
Wy5	Właściwości biologiczne (przeciwdrobnoustrojowe, hemolityczne, dermatologiczne) surfaktantów.	2
Wy6	Liposomy jako formy użytkowe surfaktantów naturalnych i syntetycznych.	2
Wy7	Znaczenie surfaktantów w kosmetyce kolorowej.	2
Wy8	Zastosowanie mikro- i nanotechnik w kosmetyce i farmacji.	2
Wy9	Rola surfaktantów w tworzeniu kosmeceutyków, nutrceutyków i suplementów diety.	2
Wy10	Solubilizowanie i enkapsulowanie hydrofobowych substancji bioaktywnych pochodzenia naturalnego i syntetycznego.	2
Wy11	Rola surfaktantu w inżynierii produktu farmaceutycznego; formy ciekłe i stałe.	2
Wy12	Leki roślinne i ich formy użytkowe, stabilizowane przez surfaktanty.	2
Wy13	Dodatki pomocnicze w formach kosmetycznych i farmaceutycznych – rodzaje i funkcje. Środki konserwujące i przeciwutleniające.	2
Wy14	Wpływ rozporządzenia REACH na przemysł kosmetyczny i farmaceutyczny - wymagania REACH dla różnych rodzajów substancji chemicznych.	2
Wy15	Ograniczenia wynikające z rozporządzenia REACH do zastosowań polimerów i konserwantów w formach użytkowych surfaktantów.	2
	Suma godzin	30

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>		
<p>[1] T. F. Tadros, Applied surfactants. Principles and applications, Wiley, VCH Verlag Weinheim, 2005.</p> <p>[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.</p> <p>[3] S. Vijayakumar, V. Saravanan, Biosurfactants-types, sources and applications, Research Journal of Microbiology, 10, (2015) s. 181-192.</p> <p>[4] P. Kipper, X. Petsitis, Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy. Wiedza o produktach kosmetycznych i ich prawidłowym stosowaniu, Medpharm 2012</p> <p>[5] Ryszard Glinka, Receptura kosmetyczna, Oficyna Wydawnicza, 2003</p> <p>[6] R. H. Müller i G.E. Hildebrand, Technologia nowoczesnych postaci leków Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2003</p>		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<p>[7] J. M. Rosen, “Surfactants and Interfacial Phenomena”, Wiley-Interscience, New York, 1989.</p> <p>[8] Ryszard Zieliński, Surfaktanty towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich stosowania, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2000</p> <p>[9] Martin Rieger (Editor), Linda D. Rhein (Editor), Surfactants in Cosmetics, Marcel Dekker, New York, 2006</p> <p>[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</p> <p>[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.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr inż. Kazimiera A. Wilk, kazimiera.wilk@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Grafika inżynierska			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Technical drawing			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		wszystkie kierunki			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, II stopień – semestr uzupełniający, dzienna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		nie			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa znajomość obsługi komputera					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z zasadami rysunku technicznego.					
C2 Nauczenie poprawnego czytania i wykonania rysunków projektowych.					
C3 Umiejętność wykorzystania komputerowego wspomaganie w tworzeniu i modyfikacji dokumentacji technicznej.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 – Rozumie zasady rysunku technicznego i rolę normalizacji w rysunku technicznym.					
PEU_U02 – Potrafi odwzorować elementy płaskie i przestrzenne w rzutach.					
PEU_U03 – Posiada umiejętność przedstawiania i wymiarowania przedmiotów istniejących i projektowanych zgodnie z zasadami rysunku technicznego.					
PEU_U04 – Ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej.					
PEU_U05 – Zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej w programach tego typu.					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - laboratorium					Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w sali komputerowej. Sposób prowadzenia zajęć i warunki zaliczenia. Wstęp do obsługi aplikacji systemu CAD -				2

	przeźren robocza, modus rysowania, modus edycji w programie AutoCAD.	
La2	Zasady rysunku technicznego (rodzaje rysunków, formaty arkuszy, tabliczki rysunkowe, rodzaje i grubości linii rysunkowych, pismo techniczne). Ustawienie żądanych parametrów pracy programu AutoCAD (zarządzanie warstwami, ustawianie atrybutów, układy współrzędnych).	2
La3	Normalizacja w rysunku technicznym. PKN i jego działalność normalizacyjna. Ćwiczenia w wyszukiwaniu norm. Elementy rysunku w aplikacji AutoCAD: linie, łuki, okrąg, elipsa, prostokąt, wielobok.	2
La4	Odwzorowanie obiektów płaskich i przestrzennych w rzutach (rzutowanie aksonometryczne, prostokątne i środkowe). Modyfikacje elementów rysunku w aplikacji AutoCAD: kopiowanie, obracanie, odbicie lustrzane, skalowanie, przycinanie, wydłużanie, przerywanie, fazowanie, zaokrąglanie, rozbijanie elementów złożonych.	2
La5	Przedstawianie na rysunkach wewnętrznych zarysów przedmiotu. Rodzaje przekrojów: proste, łamane, stopniowe, cząstkowe. Zasady wykonywania przekrojów. Zasady rzutowania i wymiarowania brył obrotowych. Urwania i przerwania przedmiotów.	2
La6	Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach projektowych (znaki wymiarowe, zasady wymiarowania). Drukowanie dokumentacji technicznej w aplikacji CAD.	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium I.	2
La8	Zapis graficzny obiektów przestrzennych przenikających się. Przekroje brył płaszczyznami i linie przenikania brył.	2
La9	Oznaczanie i wymiarowanie zbieżności i pochylenia.	2
La10	Rodzaje połączeń elementów konstrukcji. Rysowanie, oznaczanie oraz wymiarowanie połączeń gwintowych oraz wybranych połączeń nierozłącznych. Uproszczenia rysunkowe.	2
La11	Tolerancje wymiarów i pasowanie elementów konstrukcji, odchyłki kształtu, położenia. Oznaczenia struktury geometrycznej powierzchni.	2
La12	Zasady wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych.	2
La13	Symbole graficzne i schematy w rysunku technicznym. Aparatura chemiczna. Schematy instalacji chemicznej.	2
La14	Kolokwium II	2
La15	Kolokwium poprawkowe. Zaliczenie zajęć	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną.		
N2. Wykorzystanie oprogramowania AutoCAD.		
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-PEU_U02	kolokwium I
F2	PEU_U03-PEU_U05	kolokwium II
F3-F8	PEU_U02-PEU_U05	rysunki wykonane w programie AutoCAD
$P = [(F1+F2)/2 + (F3+F4+...+F8)/6] / 2$ <p>3,0 jeżeli $3,00 \leq P < 3,25$ 3,5 jeżeli $3,25 \leq P < 3,75$ 4,0 jeżeli $3,75 \leq P < 4,25$ 4,5 jeżeli $4,25 \leq P < 4,75$ 5,0 jeżeli $4,75 \leq P < 5,00$ 5,5 jeżeli $5,00 \leq P$</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2017.
- [2] Pikoń A.: AutoCAD 2018 PL. Pierwsze kroki, Helion, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2016.
- [2] Jaskulski A.: AutoCAD 2018/LT2018/360+ kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D: wersja polska i angielska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

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

dr hab. inż. Izabela Polowczyk, izabela.polowczyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Bezpieczeństwo techniczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technical safety				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna*, Inżynieria chemiczna i procesowa*, Chemia, Chemia i inżynieria materiałów, Biotechnologia				
Poziom i forma studiów:	I stopień*, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NO				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium*	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
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)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65		0,75		
*WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej 2. Znajomość podstaw bezpieczeństwa chemicznego 3. Znajomość obsługi podstawowych funkcji komputera					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawami bezpieczeństwa technicznego C2 Poznanie krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego C3 Poznanie algorytmów analizy instalacji przemysłowej pod względem hazardów C4 Nauczenie studentów analizy zagrożeń zdrowotnych w związanych z awariami przemysłowymi C5 Zapoznanie studentów z przykładami rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych i metodyką obliczeń rozprzestrzeniania się skażeń					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 - zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego					
PEU_W02 - potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego					
PEU_W03 – zna typowe elementy przemysłowego planu operacyjno-ratowniczego					
PEU_W04 – zna podstawowe przepisy Prawa ochrony środowiska, dyrektywy Seveso III i Konwencji w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych					
PEU_W05 – potrafi zastosować metody analizy zagrożeń do identyfikacji możliwych awarii w instalacjach przemysłowych					
PEU_W06 – umie opisać podstawowe metody analizy ryzyka zdrowotnego na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 – potrafi skorzystać z baz danych w celu sklasyfikowania zakładów produkcyjnych pod					

<p>względem zagrożeń awaryjną</p> <p>PEU_U02 – umie przeprowadzić analizę hazardów w prostych instalacjach przemysłowych</p> <p>PEU_U03 – potrafi zaproponować środki zaradcze w razie wystąpienia awarii przemysłowej w prostych instalacjach chemicznych</p> <p>PEU_U04 – potrafi wykonać proste obliczenia narażenia na skażenia środowiska po awarii przemysłowej</p> <p>PEU_U05 – potrafi posługiwać się narzędziami do modelowania rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych</p> <p>Z zakresu kompetencji społecznych:</p> <p>PEU_K01 – potrafi pracować w zespole</p> <p>PEU_K02 – czuje się odpowiedzialna za wyniki powierzonego zadania</p>		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<p>Pojęcia podstawowe. Przedmiot bezpieczeństwa technicznego, postrzeganie bezpieczeństwa, istota bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, definicje podstawowe, zakresy bezpieczeństwa, znaczenie bezpieczeństwa jako gwarancji istnienia podmiotu, zagrożenie i przykłady zagrożeń dla elementów środowiska. Zagrożenia dla elementów środowiska. Stan braku bezpieczeństwa, jego skutki społeczne i ekonomiczne. Rodzaje bezpieczeństwa. Przykłady awarii technicznych, analiza przyczyn i skutki.</p>	2
Wy2	<p>Elementy bezpieczeństwa technicznego. Elementy bezpieczeństwa przedsiębiorstwa a bezpieczeństwo ogólne. Organizacja i zarządzanie, kwalifikacje, specyfika technologii produkcji, stan techniczny infrastruktury, planowanie sytuacji awaryjnych, przeglądy wewnętrzne i analiza wypadków, opracowanie programu organizacji bezpiecznej pracy, organizacja obsługi eksploatacyjnej stanowisk, dążenie do jak najmniejszej uciążliwości pracy. Analiza przyczyn awarii przemysłowych. charakterystyka przedsiębiorstw chemicznych, zagrożenia, niebezpieczne substancje chemiczne.</p>	2
Wy3	<p>Legislacja polska i europejska. Prawo ochrony środowiska Dyrektywa 67/548/EWG. Grupy substancji i preparatów uznanych za niebezpieczne. Substancje wybuchowe (E), utleniające (O), skrajnie łatwopalne (F+), łatwopalne (F), palne (R10), silnie toksyczne (T+), toksyczne (T), szkodliwe (Xn), żrące (C), drażniące (Xi), uczulające (R42 i/lub R43), rakotwórcze (Karc.), mutagenne (Muta.), toksyczne dla rozrodczości (Repr.), niebezpieczne dla środowiska (N i/lub R52, R53, R59), Dyrektywa Rady Europejskiej 96/82/EC, Konwencja w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych, Prawo ochrony środowiska, zakłady sevesowskie, zakłady niesevesowskie, kryteria podziału.</p>	2
Wy4	<p>Toksyczne środki przemysłowe, awarie przemysłowe, poważne awarie, skażenia przemysłowe. Bezpieczeństwo procesowe. Bezpieczeństwo funkcjonalne, mapa bezpieczeństwa, metody oceny bezpieczeństwa. Kompleksowa ocena instalacji procesowej, w poszczególnych fazach realizacji inwestycji.</p>	2
Wy5	<p>Metody oceny zagrożeń. Identyfikacja potencjalnych zagrożeń. HAZard and OPerability Study (Studium hazardu i operacyjności), cel, znaczenie, analizy specjalistyczne zagrożeń. Słowa kluczowe, główne i pomocnicze słowa kluczowe, instalacje, zamierzenia projektowe, odchylenia od zamierzeń projektowych, hazard, parametr, problemy operacyjne, eksperci, proces, pary słów kluczowych w analizie hazardów.</p>	2
Wy6	<p>Przykłady analizy HAZOP. Proces chemiczny, analiza węzłów instalacji, zespół ekspertów HAZOP, struktura zespołu, schemat pracy zespołu ekspertów HAZOP, opracowanie raportu hazardów, dewiacja, skutek, zabezpieczenie, akcja. Certyfikacja osób projektujących, wykonujących i serwisujących obwody bezpieczeństwa</p>	2
Wy7	<p>Zasady oceny skażeń na skutek awarii przemysłowych, toksyczność, kancerogenność, zasady oceny ryzyka na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych. Zależność źródło narażenia-droga przenoszenia-receptor. Elementy procedury oceny ryzyka, identyfikacja zagrożenia, ocena narażenia, określenie zależności dawka-odpowiedź, ocena</p>	2

	ryzyka, analiza niepewności. Ryzyko zdrowotne, iloraz zagrożenia, indeks zagrożenia.	
Wy8	Eliminacja skutków awarii przemysłowej , metody remediacji środowiska skażonego w wyniku awarii przemysłowej, przykłady. Podsumowanie, Kolokwium	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Określanie granic palności i wybuchowości substancji chemicznych	2
La2	Określenie efektów związanych z wpływem toksycznych par substancji lotnych w wyniku awarii przemysłowej	2
La3	Analiza emisji substancji wybuchowych i zagrożeń związanych z ich rozprzestrzenianiem się w środowisku	2
La4	Obliczanie granic poziomów toksycznych substancji przy wypływie ze zbiornika z uwzględnieniem różnych warunków topograficznych i atmosferycznych	2
La5	Analiza zagrożeń związanych z emisją substancji toksycznych przy swobodnych parowaniu z otwartego zbiornika	2
La6	Wpływ z rurociągu gazu skroplonego. Analiza zagrożeń i sposoby zapobiegania	2
La7	Obliczanie granic migracji substancji niebezpiecznych i ich stężeń na terenach o gęstej zabudowie	2
La8	Konsultacje i opracowanie sprawozdań z ćwiczeń.	1
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykonywanie zadań w laboratorium N3. Rozwiązywanie zadań N4. Oprogramowanie EFFECTS 9 do obliczania potencjalnych zagrożeń wynikających z awarii przemysłowych N5. Prezentacje multimedialne N6. Komputer / program komputerowy /modelowanie		
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_W06	kolokwium
F (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U05	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P1 (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] M.Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym , WNT Warszawa 1985		
[2] Praca zbiorowa, Zapobieganie stratom w przemyśle, Pol. Łódzka, Łódź 1999		
[3] W. Pihowicz, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Problematyka podstawowa, WNT 2009		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:		
[1] Granice palności zgodnie z normą PN-EN 720-2, wskaźniki wybuchowości zgodnie z normą PN-EN26184-2, temperatury zapłonu w tyglu Clevelanda i Pensky'ego Martnsa		
[2] Wydawnictwo Ministerstwa Przemysłu Chemicznego pt. "Niebezpieczne materiały chemiczne - charakterystyka, zagrożenia, ratownictwo" - Biuro Wydawnicze "Chemia" Warszawa 1989r.		
[3] Instrukcja programu EFFECT 9 z przykładami obliczeniowymi		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Adam Pawelczyk, adam.pawelczyk@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...
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)	30			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	30
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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Chemia organiczna
2.	Podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zdobycie wiedzy na temat metod kształtowania struktury, tekstury i właściwości materiałów węglowych
C2	Zdobycie 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	Zdobycie wiedzy 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 fulerenów, 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 a właściwości materiałów węglowych	2
Wy2	Procesy pirolizy i karbonizacji substancji organicznych w fazie skondensowanej. Materiały węglowe grafityzujące i niegrafityzujące. Mezofaza węglowa. Mechanizm grafityzacji.	2
Wy3	Technologia produkcji wyrobów węglowych i grafitowych, ich właściwości i zastosowanie.	2
Wy4	Fulereny. Metody syntezy, struktura, funkcjonalizacja, właściwości i zastosowanie	2
Wy5	Nanowłókna węglowe i nanorurki węglowe. Metody syntezy, struktura, funkcjonalizacja, właściwości i zastosowanie	2
Wy6	Grafen i tlenek grafenu. Metody syntezy, właściwości i potencjalne zastosowania.	2
Wy7	Włókniste materiały węglowe. Wysokomodułowe i wysokowytrzymałe włókna węglowe. Surowce, metody wytwarzania i właściwości.	2
Wy8	Kompozyty wzmacniane włóknem węglowym. Wytwarzanie i zastosowanie.	2

Wy9	Węgiel pirolityczny. Grafit ekspandowany.	2
Wy10	Polimery czułe na bodźce zewnętrzne	2
Wy11	Technologie wytwarzania polimerów z odciskami molekularnymi	2
Wy12	Polimery stosowane w medycynie	2
Wy13	Technologie wytwarzania membran polimerowych	2
Wy14	Kompozyty polimerowe	2
Wy15	Technologie modyfikacji powierzchni polimerowych	2
	Suma godzin	30

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Sorpcja –rys historyczny, podstawowe pojęcia	2
Se2	Metody i aparatura do wyznaczania własności sorpcyjnych materiałów	2
Se3	Sorbent naturalne i polimerowe: otrzymywanie, właściwości, charakterystyka, zastosowanie.	2
Se4	Sorbenty węglowe typu węgiel aktywnych. Otrzymywanie, funkcjonalizacja, właściwości, zastosowanie.	2
Se5	Sorbenty węglowe typu: włókna węglowe, molekularne sita węglowe, nanomateriały węglowe. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	2
Se6	Sorbenty mineralne typu: żele krzemionkowe, aktywowane tlenki glinu, zeolity, tlenki metali, nanomateriały nieorganiczne. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	2
Se7	Nowoczesne sorbenty typu: MOFs, kompozyty mineralno-węglowe, uporządkowane materiały mezoporowate. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	2
Se8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

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_W08	Egzamin
P seminarium	PEU_W09-PEU_W10 PEU_U01-PWK_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 (IMIE, 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	Technologie informacyjne B				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information Technologies B				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień, II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstawowej obsługi komputera. 2. Podstawowe umiejętności posługiwania się edytorem tekstu i arkuszem kalkulacyjnym 					
CELE PRZEDMIOTU					
<p>C1 Uzyskanie wiedzy o podstawach informatyki.</p> <p>C2 Rozwinięcie umiejętności posługiwania się technikami informacyjnymi.</p> <p>C3 Zapoznanie z algorytmizacją procesów.</p> <p>C4 Poznanie elementów wybranego języka programowania.</p>					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<p>PEU_W01 – Student zna wydziałowe i ogólnouczelniane bazy danych oraz systemy informatyczne.</p> <p>PEU_U01 – Student potrafi prawidłowo przygotować wielostronicowy dokument (np. pracę dyplomową) wykorzystując zaawansowane funkcje procesora tekstu (Microsoft Word).</p> <p>PEU_U02 – Student potrafi prawidłowo obsługiwać arkusz kalkulacyjny i stosować zaawansowane funkcje i formuły do przeliczania danych, a także tworzyć i formatować wykresy (Microsoft Excel).</p> <p>PEU_U03 – Student potrafi przeliczać wartości w różnych systemach liczbowych.</p> <p>PEU_U04 – Student potrafi napisać prosty program obliczeniowy (PASCAL, PYTHON lub C) lub stworzyć stronę internetową (HTML i CSS).</p>					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zajęć, mail studencki, biblioteka, e-portal. Bazy danych, wyszukiwanie informacji w Internecie. Operatory logiczne i ich zastosowanie przy wyszukiwaniu informacji.	2
La2	Zaawansowana edycja tekstu w programie MS Word.	4
La3	Test z umiejętności posługiwania się programem MS Word	2
La4	Zaawansowane funkcje programu MS Excel. Zastosowanie MS Excel do obliczeń i prezentacji danych.	8
La5	Test z umiejętności posługiwania się programem MS Excel.	2
La6	Systemy liczbowe i algorytmy. Zasada, zapis graficzny, zastosowanie do prostej algorytmizacji wybranego procesu.	2
La7	Elementy programowania w wybranym języku.	8
La8	Test z systemów liczbowych i programowania	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wprowadzenie teoretyczne (np. w postaci prezentacji multimedialnej)		
N2. Samodzielne rozwiązywanie problemów postawionych podczas zajęć		
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	Sprawdzian praktyczny z MS Word (max. 100 pkt)
F2	PEU_U02	Sprawdzian praktyczny z MS Excel (max. 100 pkt)
F3	PEU_U03, PEU_U04	Test pisemny z systemów liczbowych (max. 30 pkt) oraz sprawdzian praktyczny z programowania (max. 70 pkt)
Ocena pozytywna tylko wtedy gdy każda z ocen formujących (F1, F2 i F3) to co najmniej 50 pkt. P = 3,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 150 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 180 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 210 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 240 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 270 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 300 pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Instrukcje z domeny microsoft.com.		
[2] Dowolny podręcznik podstaw informatyki.		
[3] Wybrany podręcznik dotyczący używanego języka programowania (podaje prowadzący zajęcia).		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Krzysztof Kierzek, krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY						
KARTA PRZEDMIOTU						
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analityka chemiczna w przemyśle chemicznym					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical analytics in the chemical industry					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne					
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny					
Kod przedmiotu						
Grupa kursów	Nie					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30					
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)	1,3					
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH						
1. Znajomość podstaw chemii analitycznej						
CELE PRZEDMIOTU						
C1 Zapoznanie studentów z rolą analityki chemicznej, technikami analitycznymi w przemyśle chemicznym oraz ze sposobami monitorowania procesu przemysłowego.						
C2 Zapoznanie studentów ze sposobem pobierania i postępowania z próbkami do badań. Pokazanie źródeł błędów w analizie chemicznej.						
C3 Zapoznanie studentów z systemami zarządzania i ich rolą w analityce przemysłowej. Pokazanie korzyści płynących z wdrożenia systemu zarządzania jakością. Zapoznanie studentów z systemem akredytacji laboratoriów badawczych w Polsce.						
C4 Pokazanie praktycznych aspektów funkcjonowania laboratorium analitycznego z wdrożonym systemem zarządzania. Pokazanie zasad tworzenia dokumentacji systemu zarządzania.						
C5 Zapoznanie studenta ze sposobami zapewnienia jakości badań, uzyskiwania wiarygodnych, miarodajnych i użytecznych wyników badań analitycznych oraz zasadami prowadzenia pomiarów w odniesieniu do regulacji prawnych.						
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Z zakresu wiedzy:						
PEU_W01	Wie jaką rolę pełni analityka chemiczna w przemyśle chemicznym. Zna aktualne trendy we współczesnej analityce przemysłowej.					
PEU_W02	Zna metody i techniki analityczne stosowane do kontroli jakości surowców wykorzystywanych w przemyśle chemicznym, a także powstających półproduktów i produktów.					
PEU_W03	Zna zasady prowadzenia, zalety i wady analiz chemicznych wykonywanych w laboratorium. Zna zasady i techniki prowadzenia, wady i zalety prowadzenia pomiarów w czasie rzeczywistym (pomiar on-line/in line).					
PEU_W04	Wie na czym polega monitorowanie procesu przemysłowego. Zna zasady gospodarowania odpadami powstającymi w przemyśle chemicznym zgodnie z regulacjami prawnymi. Zna metody badań generowanych przez przemysł odpadów.					

PEU_W05	Zna techniki pobierania i przygotowania próbek do celów analitycznych. Wie jak pobierać reprezentatywną próbkę materiału, jak przygotować próbkę laboratoryjną i analityczną. Zna zasady przechowywania i transportowania próbek. Wie, że niewłaściwy sposób pobierania i transportowania próbek może mieć negatywny wpływ na wyniki analiz.
PEU_W06	Zna podstawy systemów zarządzania ISO 9001, Dobra Praktyka Laboratoryjna, PN-EN ISO 17025. Wie jaką rolę pełni system zarządzania w laboratorium zajmującym się analityką przemysłową.
PEU_W07	Wie w jaki sposób można wdrożyć system zarządzania w laboratorium analitycznym. Wie jaka dokumentacja jest niezbędna w systemie zarządzania. Zna zasady tworzenia dokumentacji i prowadzenia zapisów w laboratorium analitycznym.
PEU_W08	Wie co to jest akredytacja, wie jaka jest jej rola we współczesnej analityce przemysłowej oraz w polskich i europejskich regulacjach prawnych; wie jakie płyną korzyści z akredytacji dla akredytowanych organizacji, konsumentów, przemysłu; wie jak wygląda system akredytacji w Polsce, jakie wymagania należy spełnić aby ubiegać się o akredytację
PEU_W09	Ma podstawową wiedzę o walidacji metod analitycznych. Zna podstawowe definicje związane z walidacją. Zna parametry procesu walidacji i posiada wiedzę o sposobie ich wyznaczania. Potrafi wskazać różnicę pomiędzy walidacją, rewalidacją i potwierdzeniem metody analitycznej.
PEU_W10	Zna zagadnienia związane ze sterowaniem jakością badań w laboratorium chemicznym oraz konieczności i sposobach zapewnienia spójności. Wie co to są certyfikowane materiały odniesienia i w jakim celu się je stosuje.
PEU_W11	Potrafi zidentyfikować źródła błędów na drodze od pobrania próbki do wyniku badania. Zna zasady prowadzenia ustaleń z klientem oraz ma wiedzę o konstrukcji i zawartości sprawozdań z badań.
PEU_W12	Zna praktyczne aspekty funkcjonowania laboratorium z wdrożonym systemem zarządzania. Wie jak w praktyce wygląda utrzymanie systemu zarządzania w laboratorium zajmującym się analityką przemysłową.
PEU_W13	Wie jak wygląda codzienna praca laboratorium będącego zajmującego się analityką przemysłową. Ma wiedzę o pojawiających się na co dzień problemach analitycznych i sposobach ich rozwiązywania.
PEU_W14	

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: Charakterystyka przemysłu chemicznego w Polsce. Rola analityki chemicznej w przemyśle chemicznym. Trendy we współczesnej analityce przemysłowej.	2
Wy2	Kontrola jakości surowców, półproduktów i produktów: metody i techniki analityczne stosowane w analityce przemysłowej.	2
Wy3	Pomiary przemysłowe: analizy wykonywane w laboratorium, pomiary on-line/in-line. Sztuka prowadzenia pomiarów – wybrane zagadnienia z metrologii chemicznej.	2
Wy4	Monitorowanie procesu przemysłowego: źródła odpadów i gospodarka odpadami w przemyśle chemicznym. Oddziaływanie przemysłu chemicznego na środowisko.	2
Wy5	Przygotowanie próbek: techniki pobierania i przygotowania próbek do celów analitycznych.	2
Wy6	Systemy zarządzania: podstawy systemów zarządzania ISO 9001, Dobra Praktyka Laboratoryjna, PN-EN ISO 17025.	2
Wy7	Systemy zarządzania: zasady wdrażania systemów zarządzania w laboratorium analitycznym. Zasady tworzenia dokumentacji w laboratorium analitycznym, prowadzenie zapisów.	2
Wy8	Rola akredytacji: podstawy prawne akredytacji, znaczenie akredytacji w polskich i	2

	europejskich regulacjach prawnych, system akredytacji w Polsce.	
Wy9	Walidacja metod badawczych: zasady walidacji metod badawczych; opracowanie planu i zakresu walidacji, charakterystyka metody badawczej.	2
Wy10	Sterowanie jakością badań w laboratorium chemicznym: spójność pomiarowa, certyfikowane materiały odniesienia w laboratorium, badania biegłości i porównanie międzylaboratoryjne.	2
Wy11	Od pobrania próbki do raportu z badań: źródła błędów na drodze od pobrania próbki do wyniku badania. Niepewność wyników pomiaru.	2
Wy12	Praktyczne aspekty funkcjonowania laboratorium analitycznego: codzienna praca w laboratorium – problemy i wyzwania.	2
Wy13	Wycieczka dydaktyczna: wycieczka do laboratorium analitycznego zajmującego się analityką przemysłową.	2
Wy14		2
Wy15	Podsumowanie wykładu i oraz kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Wycieczka dydaktyczna		
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_W14	Kolokwium zaliczeniowe 3,0 jeżeli = 50% – 59% pkt 3,5 jeżeli = 60 – 69 % pkt 4,0 jeżeli = 70 – 79 % pkt 4,5 jeżeli = 80 – 89% pkt 5,0 jeżeli = 90 – 100 % pkt
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Minczewski J., Marczenko Z. Chemia Analityczna, PWN, Warszawa, 1997, t:1-3;		
[2] Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1996.		
[3] Cygański A. Chemiczne metody analizy ilościowej. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013		
[4] Namieśnik J., Łukasiak J., Jamrógiewicz Z.: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995;		
[5] Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L.: Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy. WNT, Warszawa 2000;		
[6] Bulska E., Metrologia Chemiczna Sztuka Prowadzenia Pomiarów. Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2008		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Allaway B. J., Ayers D. C.: Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska. PWN, Warszawa 1999		
[2] Wiąckowski S. Toksykologia środowiska człowieka. Oficyna Wydawnicza BRANTA, Bydgoszcz, 2009		
[3] Hordyńska M. Ekologistyka i zagospodarowanie odpadów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017		
[4] Praca zbiorowa pod redakcją Waldemara E. Grzebyka Czujniki i sensory do pomiarów czynników stanowiących zagrożenie w środowisku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011		
[5] Dokumenty Polskiego centrum Akredytacji: DA-01, DA-02, DA-05, DA-06, DA-08, DAB-07 /dostępne w internecie/		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Małgorzata Mironiuk malgorzata.mironiuk@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basic unit processes in chemical technology					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: wybieralny					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów: NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii fizycznej					
2. Elementarna matematyka					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przedstawić koncepcje procesów i operacji jednostkowych					
C2 Nauczyć podstaw operacji zachodzących w aparatach/reaktorach by wykorzystać tę wiedzę w przy tworzeniu instalacji					
C3 Wprowadzić podstawy umożliwiające prowadzenie procesów i operacji w układach ciągłych					
C4 Przedstawić podstawy tworzenia ciągów technologicznych					
C5 Przedstawić wybrane procesy i operacje, procesy niekatalityczna i katalityczne w złożu stałym					
C6 Przedstawić specyfikę procesów biotechnologicznych					
C7 Pokazać nowoczesne metody separacyjne stosowane w technologii chemicznej					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 właściwie opisuje operacje i procesy w technologii chemicznej

PEU_W02 może wykreślić schematy technologiczne, dobrać aparaturę oraz wskazać właściwe operacje i procesy,

PEU_W03 wie jak opisać i zbilansować przepływy materiałowe w układach,

PEU_W04 Zna podstawy procesów katalitycznych i niekatalitycznych oraz potrafi je opisać,

PEU_W05 posiada wiedzę o metodach separacyjnych,

PEU_W06 student zna podstawy produkcji biopaliw,

PEU_W07 zna podstawy procesów polimeryzacji i charakterystykę otrzymanych materiałów,

PEU_W08 posiada informacje z obszaru procesów biotechnologicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje podstawowe, operacje i procesy jednostkowe, definicje i charakterystyki	2
Wy2	Diagramy procesów chemicznych, operacje i procesy jednostkowe jako składowe procesu technologicznego, Surowce, produkty i produkty uboczne,	2
Wy3	Parametry procesów i operacji jednostkowych. Mieszanie oraz wymiana masy i ciepła. Równowaga w procesach chemicznych, wydajność i konwersja odczynników w procesie chemicznym	2
Wy4	Pojęcie siły napędowej reakcji w układach o różnych przepływach, metody zwiększania prędkości reakcji w procesach jednostkowych	2
Wy5	Przykłady rozwiązań aparaturowych dla procesów jednostkowych i operacji w układzie gaz-ciało stałe, gaz-ciecz, układ trójfazowy w układzie katalitycznym i niekatalitycznym, rozwiązania aparaturowe dla różnych postaci katalizatora w procesach jednostkowych.	2
Wy6	Przykłady procesów technologicznych, procesy katalityczne w złożu fluidalnym, procesy katalityczne zachodzące w obecności stacjonarnego złoża katalizatora	2
Wy7	Procesy niekatalityczne, temperatura w układzie heterogenicznym, procesy elektrolityczne	2
Wy8	Procesy niekatalityczne, procesy enzymatyczne z enzymami natywnymi i unieruchomionymi. Stabilność układów	2
Wy9	Mikroorganizmy. Procesy mikrobiologiczne. Kinetyka. Dystrybucja produktów.	2
Wy10	Operacje separacji: ekstrakcja, destylacja, chromatografia, sedymentacja, flokulacja.	2
Wy11	Proste operacje membranowe: mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja, odwrócona osmoza, elektrodializa	2
Wy12	Zaawansowane procesy membranowe: perwaporacja, destylacja membranowa, procesy hybrydowe.	2
Wy13	Polimeryzacja addycyjna: mechanizmy reakcji, inicjatory, inhibitory. Polimeryzacja kondensacyjna	2
Wy14	Masy cząsteczkowe. Rozkłady masy cząsteczkowej. Roztwory polimerów. Skondensowane fazy	2
Wy15	Mieszanki polimerów. Krystaliczność. Temperatura przejścia fazowego	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Ćwiczenie laboratoryjne N3. Sprawozdania 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_W08	Zaliczenie na ocenę 2,0, gdy 0-50% pkt 3,0, gdy 51-60% pkt 3,5, gdy 61-70% pkt 4,0, gdy 71-80% pkt 4,5, gdy 81-90% pkt 5,0, gdy 91-98 % pkt 5,5, gdy >98 % pkt
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<p>[1] I. Mukhlyonov et al. The Theoretical Foundations of Chemical Technology, Part 1 and Part 2. Mir Publishers, Moscow. 1977.</p> <p>[2] M. Bodzek, J. Bohodziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997</p> <p>[3] Praca zbiorowa pod red. Z. Florjańczyka, S. Penczka, Chemia polimerów t. III, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998</p> <p>[4] Szlachta Z., „Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi”, WKŁ Warszawa 2002.</p> <p>[5] Baczewski K., Kałdoński T. „Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym”, WKŁ Warszawa 2008</p> <p>[6] Morrison R.T., Boyd R.N. „Chemia organiczna T.1” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</p> <p>[1] <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> T. Winnicki, Polimery w ochronie środowiska, Arkady, Warszawa 1978</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@pwr.edu.pl laboratorium dr inż. Katarzyna Pstrowska, katarzyna.pstrowska@pwr.edu.pl dr inż. Joanna Wolska, joanna.wolska@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w j. polskim	Biogospodarka – nauka i innowacje				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Bio-based economy – science and innovations				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Kurs wybieralny dla specjalności na kierunku TCH				
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, magisterskie, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Nie dotyczy					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania biozasobów do wytwarzania bioproduktów					
C2 Zapoznanie studenta z nowymi technologiami w obszarze biogospodarki, w tym szczególnie w zakresie innowacji w produkcji roślinnej i zwierzęcej, przetwórstwa spożywczego, inżynierii środowiska, bioenergetyki, biorafinerii					
C3 Zapoznanie studenta z zagadnieniami związanymi z ekonomią, regulacjami prawnymi, logistyką w obszarze biogospodarki					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student zna zasady funkcjonowania i rozwoju biogospodarki					
PEU_W02 Student zna surowce wykorzystywane w biogospodarce					
PEU_W03 Student zna zastosowanie biogospodarki w sektorze rolniczym, spożywczym, farmaceutycznym, energetycznym, ochronie środowiska					
PEU_W04 Student zna metody zagospodarowania bioodpadów					
PEU_W05 Student zna zasady działania biorafinerii i zna metody otrzymywania bioproduktów					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student posiada umiejętność innowacyjnego podejścia do rozwiązywania problemów					
PEU_U02 Student umie wybrać odpowiednie surowce, pod względem jakościowym i ilościowym do wytwarzania bioproduktów					
PEU_U03 Student potrafi dobrać optymalne systemy wytwarzania bioproduktów					
PEU_U04 Student umie zaprojektować nowy bioprodukt i zaproponować sposób jego wdrożenia					
PEU_U05 Student posiada umiejętność integracji wiedzy z zakresu inżynierii i technologii chemicznej, biotechnologii oraz inżynierii środowiska					
PEU_U06 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 biogospodarki					

Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEU_K01 Student ma świadomość konieczności ograniczenia zużycia surowców nieodnawialnych i wykorzystania surowców odnawialnych do produkcji bioproduktów z wykorzystaniem bioprocessów		
PEU_K02 Student rozumie potrzebę stosowania w życiu codziennym zrównoważonej konsumpcji		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Biogospodarka – wieloaspektowość zagadnienia (pojęcia i zakres); Zasady funkcjonowania i rozwoju biogospodarki; Aspekty ekonomiczne; Czynniki wpływające na rozwój biogospodarki	2
Wy2	Biomasa jako surowiec w biogospodarce; Piramida wartości produktów z biomasy; Zrównoważona konsumpcja	2
Wy3	Analiza cyklu życia produktu w biogospodarce; Gospodarka o obiegu zamkniętym; Symbioza przemysłowa	2
Wy4	Rolnictwo w kontekście rozwoju biogospodarki; Recykling odpadów organicznych (pochodzenia rolniczego); Innowacje w produkcji roślinnej i zwierzęcej; Zrównoważony rozwój; Rolnictwo ekologiczne	2
Wy5	Biorafinerie – wykorzystanie procesów termochemicznych i biochemicznych; Bioprodukty	2
Wy6	Biomateriały; Polimery biodegradowalne; Wytwarzanie i zastosowanie	
Wy7	Biogospodarka w sektorze spożywczym; Aspekty GMO w biogospodarce; Żywność funkcjonalna, prozdrowotna, personalizowana; Enzymy dla przemysłu spożywczego	2
Wy8	Czerwona biotechnologia (sektor farmaceutyczny); Biofarmaceutyki	2
Wy9	Biotechnologia przemysłowa	2
Wy10	Biogospodarka w kontekście wytwarzania i przetwarzania odpadów	2
Wy11	Ochrona środowiska – monitoring środowiska; bioremediacja	2
Wy12	Odnawialne źródła energii; Bioenergia w rozwoju biogospodarki; Surowce energetyczne; Technologie wytwarzania biopaliw; Biopaliwa; Bioetanol; Biogaz – biometan	2
Wy13	Inżynieria sanitarna i wodna (odzysk wody, odzysk energii ze ścieków i osadów ściekowych, zamykanie obiegów wodno-ściekowych)	2
Wy14	Biogospodarka – perspektywy zawodowe; Działy Badań i Rozwoju; Perspektywy dla Polski oraz Europy; Programy i podmioty wspierające biogospodarkę	2
Wy15	Zaliczenie (test)	2
	Suma godzin	30
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 (test wielokrotnego wyboru, 4 pytania z każdego wykładu); Zaliczenie od 50%		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Lewandowski, I., Bioeconomy. Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. Springer, 2018		
[2] Langeveld H., Biobased Economy. Biofuels, Materials and Chemicals in the Post-Oil Era. Taylor & Francis Ltd. 2012		
[3] Publikacje naukowe z baz: Springer, Elsevier, John Wiley & Sons		
[4] Strona internetowa: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Izabela Michalak; 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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
* 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 UCZENIA SIĘ					
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 wytwarzania 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. Pozyskiwanie energii metodami konwencjonalnymi a sposoby alternatywne.				1
Wy2	Zasoby energetyczne. Przetwarzanie energii w Polsce i na Świecie. Koszty produkcji				2

	energii elektrycznej z różnych źródeł.	
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	Współczesne systemy energetyczne. Złożone systemy energetyczne, wielostopniowe. Perspektywy zwiększania sprawności systemów energetycznych.	1
Wy6	Energetyka jądrowa – podstawy. Oddziaływanie neutronów z materią – rozszczepienie jądra uranu. Moderator energii neutronów. Kontrola reakcji łańcuchowej. Materiały „atomowe”.	2
Wy7	Reaktory jądrowe. Znaczenie energetyki jądrowej. Ideowy schemat budowy reaktorów jądrowych. Typy reaktorów jądrowych a bezpieczeństwo i ekonomika ich użytkowania. Energetyka jądrowa w Polsce ?	2
Wy8	Surowce jądrowe. Zasoby uranu i toru w skorupie ziemskiej. Produkcja paliwa jądrowego. Wzbogacanie uranu naturalnego.	2
Wy9	Bezpieczeństwo energetyki jądrowej. Skażenie środowiska przez elektrownie konwencjonalne i jądrowe. Odpady promieniotwórcze. Wypadki w elektrowniach jądrowych – zabezpieczenia. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe.	2
Wy10	Perspektywy energetyki jądrowej. Reaktory jądrowe „bezpieczne”: gazowe, torowe, adiabatyczne.	2
W11	Hydroenergetyka. Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie. Oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko naturalne.	2
Wy12	Paliwa gazowe. Motorowe paliwa gazowe: metan, propan-butan, eter dimetylowy. Wodór jako paliwo motorowe.	2
Wy13	Niekonwencjonalne źródła metanu I. Konwencjonalne i niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego. Metody pozyskiwania gazu z łupków bitumicznych. Zasoby gazu łupkowego, znaczenie gospodarcze. Polityka a ochrona środowiska naturalnego.	2
Wy14	Niekonwencjonalne źródła metanu II. Klatraty metanu. Hydraty – warunki fizykochemiczne tworzenia się hydratów. Zasoby metanu uwięzione w hydratách. Perspektywy pozyskiwania metanu z hydratów. Zagrożenie dla środowiska naturalnego.	2
Wy15	Efekt cieplarniany. Podstawy fizykochemiczne efektu cieplarnianego. Znaczenie efektu cieplarnianego na klimat na Ziemi. Wpływ gospodarczej działalności człowieka na klimat.	2
Wy16	Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30
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_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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Chmielniak. Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
- [2] Pawlik M., Strzelczyk F. Elektrownie. WNT, Warszawa 2016.
- [3] J. Kubowski. Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Jezierski. Energia jądrowa wczoraj i dziś. WNT, Warszawa 2005.
- [2] J. Marecki. Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2007.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

dr hab. inż. Stanisław Grylewicz, stanislaw.grylewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Podstawy chemii fizycznej (kurs w jęz. ang.)			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Fundamentals of physical chemistry			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień- semestr uzupełniający, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów					
		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra. 2. Podstawy fizyki: fizyka I i II. 3. Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej. 4. Język angielski 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zastosowania termodynamiki do opisu reakcji chemicznej					
C2 Elementarne metody laboratoryjne wykorzystujące zasadę równowagi fazowej: destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia					
C3 Elektrochemiczne metody pomiarowe w laboratorium: potencjometria, konduktometria, polarografia, amperometria.					
C4 Zastosowanie równań kinetycznych w opisie szybkości realnych reakcji chemicznych					

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna podstawy termodynamiki

PEU_W02 – zna podstawy opisu równowag fazowych

PEU_W03 – zna podstawowy opis działania ogniw oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.

PEU_W04 – zna podstawy kinetyki chemicznej

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: obliczenie ciepła reakcji, obliczanie stałej równowagi.

PEU_U02 – potrafi wykonać obliczenie efektów przemian fazowych: prężność pary w zależności od warunków, skład destylatu itp.

PEU_U02 – potrafi obliczać siłę elektromotoryczną ogniw, wartości pH roztworów, rozpuszczalność soli w wodzie itp.

PEU_U02 – potrafi obliczać stałe szybkości reakcji, rząd reakcji oraz jej energię aktywacji na podstawie wyników zależności stężenia od czasu w różnych temperaturach.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_K01 – posiada umiejętność kojarzenia informacji z rozmaitych dziedzin cząstkowych (matematyka, fizyka, chemia) w celu uzyskania spójnego wniosku.

PEU_K02 – jest przygotowana do wykonywania obliczeń w zakresie elementarnych metod rachunkowych oraz do oceny obiektywnej wartości uzyskanego wyniku.

REŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godz.
Wy1	Termodynamika chemiczna. Ciepło i praca. I zasada termodynamiki. Termochemia.	2
Wy2	Termodynamika chemiczna. II zasada termodynamiki. Entropia, energia swobodna i entalpia swobodna.	2
Wy3	Termodynamika chemiczna. Potencjał chemiczny i powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna. Izobara van't Hoffa	2
Wy4	Kinetyczna teoria gazów. Równania stanu. Gazy rzeczywiste, współczynnik lotności	2
Wy5	Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Równowaga fazowa w układzie jednoskładnikowym (prawo Clausiusa-Clapeyrona).	2
Wy6	Układy dwuskładnikowe. Równowaga ciecż-para (prawa Raoult'a i Henry'ego). Destylacja. Równowaga ciecż-ciecż. Równowaga ciecż-ciało stałe.	2
Wy7	Współczynnik podziału Nernsta. Ekstrakcja	2
Wy8	Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja. Izotermy adsorpcji. Chromatografia. Napięcie powierzchniowe.	2
Wy9	Układy dyspersyjne. Zjawiska elektrokinetyczne. Właściwości koloidów. Zjawiska transportu: dyfuzja, lepkość.	2
Wy10	Elektrochemia. Ogniw elektrochemiczne. Siła elektromotoryczna. Półogniwa. Ogniw jako źródła energii.	2
Wy11	Elektrochemia. Przewodność elektrolitów. Elektroliza. Polarografia. Zastosowania analityczne metod elektrochemicznych.	2
Wy12	Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji. Kinetyka formalna: rzędy reakcji. Reakcje nieelementarne.	2
Wy13	Zależność szybkości reakcji od temperatury. Energia aktywacji. Podstawy	2

	teoretyczne	
Wy14	Kataliza homo- i heterogeniczna. Reakcje autokatalityczne. Kinetyka reakcji jonowych. Kinetyka reakcji w układach wielofazowych.	2
Wy15	Kinetyka reakcji w ciałach stałych / Zjawiska osmotyczne	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna	
N2	Wykład: test wyboru	
N3	kolokwia tradycyjne	
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, PEU_U02	Kolokwium 1
F2	PEU_U03, PEU_U04	Kolokwium 2
F3	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_K01 PEU_K02	Egzamin testowy
$P = 0,3(F1+F2)+0,4F3$ Warunek zaliczenia: P=50% lub więcej		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1]	Peter Atkins, Julio De Paula, "Atkins' Physical Chemistry", Eighth edition, Oxford University Press, Oxford 2006	
[2]	Peter Atkins and Julio de Paula, „Atkins' Physical Chemistry”, Ninth Edition, Oxford University Press, Oxford 2009	
[3]	Charles Trapp, Marshall Cady, and Carmen Giunta, „Student's solutions manual to accompany Atkins' Physical Chemistry 9/e”, Oxford University Press, Oxford 2010	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1]	H. Kuhn i H.-D. Försterling, Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines, J. Wiley, Chichester 1999	
[2]	Clifford E. Dykstra, Physical Chemistry: A Modern Introduction, CRC Press, 2012	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. Marek Samoć, marek.samoc@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Przedmiot wybieralny kierunkowy				
Nazwa w języku angielskim:	Elective course				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia, Chemia i inżynieria materiałów, Inżynieria chemiczna i procesowa, Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu:					
Grupa kursów:	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Nie dotyczy

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studenta z najnowszymi osiągnięciami w naukach chemicznych i/lub inżynierii materiałów i/lub inżynierii chemicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEU_W01 – Wymienia i opisuje nowoczesne metody i technologie syntezy (bio)chemikaliów, wytwarzania nowych (bio)materiałów, przetwarzania materiałów i zagospodarowania odpadów

PEU_W02 – Zna, wymienia i opisuje aktualne trendy rozwojowe nauk chemicznych, inżynierii chemicznej i inżynierii materiałowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

Student:

PEU_K01 – uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-Wy15	<p>Zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami, teoriami opisującymi zjawiska, operacje i procesy zachodzące w układach . Zagadnienia przedstawiane na przedmiocie wybieralnym mogą obejmować:</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemię i inżynierię materiałów stosowanych w konwencjonalnych i innowacyjnych technologiach - kierunki rozwoju technologii przetwarzania paliw kopalnych i wytwarzania paliw syntetycznych, w tym biopaliw - pogłębiony opis matematyczny i fizykochemiczny obiektów, zjawisk i procesów - metody i techniki analityczne w przemyśle chemicznym i biotechnologicznym - metody wytwarzania materiałów konstrukcyjnych - zaawansowane procesy technologiczne - systemy zarządzania w przemyśle chemicznym, biotechnologicznym i powiązanych - technologie wykorzystania biozasobów i zasady funkcjonowania i rozwoju biogospodarki - logistykę produkcji - zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych, a także metody ich identyfikacji - chemię ekologiczną, - chemię farmaceutyczną i medycyną - zaawansowane tematy z zakresu biochemii, inżynierii genetycznej i biologii molekularnej 	30
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.	Wykład informacyjny/problemowy połączony z prezentacją multimedialną.	
N2.	Dyskusja.	
N3.	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_W02 PEU_K01	kolokwium
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
Literatura jest podawana na pierwszych zajęciach przez prowadzących przedmiot wybieralny		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Przewodniczący komisji programowych dla kierunków studiów		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Przedmiot wybieralny kierunkowy I				
Nazwa w języku angielskim:	Elective course I				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia, Chemia, Chemia i inżynieria materiałów, Inżynieria chemiczna i procesowa, Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu:					
Grupa kursów:	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Nie dotyczy

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studenta z podstawami procesów, zjawisk i teorii niezbędnych do zdobywania pogłębionej wiedzy w zakresie studiowanego kierunku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEU_W01 – Zna i rozumie wybrane procesy, zjawiska, metody i teorie stanowiące podstawę do zdobywania pogłębionej wiedzy na studiowanym kierunku

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1- Wy15	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, teoriami opisującymi zjawiska, operacje i procesy zachodzące w układach żywych i nieżywych. Zagadnienia przedstawiane na przedmiocie wybieralnym mogą obejmować: - podstawowe pojęcia z zakresu biochemii i biologii molekularnej, w tym budowę i funkcje DNA i RNA, przepływu informacji genetycznej, syntezy białek itp. - podstawowe procesy biotechnologiczne - opis fizykochemiczny reakcji, zjawisk i procesów, w tym opis termodynamiczny, kinetyczny - opis równowag chemicznych - opis operacji i procesów jednostkowych w technologii chemicznej - podstawy tworzenia ciągów technologicznych - matematyczny opis zjawisk i procesów (bio)chemicznych	30
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.	Wykład informacyjny/problemowy połączony z prezentacją multimedialną.	
N2.	Dyskusja.	
N3.	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	Kolokwium + aktywność (punkty za aktywność na wybranych kursów – zgodnie z informacją podaną na pierwszych zajęciach) Zaliczenie przedmiotu >50% punktów
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
Literatura jest podawana na pierwszych zajęciach przez prowadzących przedmiot wybieralny		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Zespół prowadzących: Prof. Marek Bryjak, Dr inż. Beata Greb-Markiewicz Prof. Marek Samoć		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Przedmiot wybieralny kierunkowy II			
Nazwa w języku angielskim:		Elective course II			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia, Chemia i inżynieria materiałów, Inżynieria chemiczna i procesowa, Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu:					
Grupa kursów:		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Nie dotyczy

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studenta z najnowszymi osiągnięciami w naukach chemicznych i/lub inżynierii materiałów i/lub inżynierii chemicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEU_W01 – Wymienia i opisuje nowoczesne metody i technologie syntezy (bio)chemikaliów, wytwarzania nowych (bio)materiałów

PEU_W02 – Zna, wymienia i opisuje aktualne trendy rozwojowe nauk chemicznych, inżynierii chemicznej i inżynierii materiałowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

Student:

PEU_K01 – uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-Wy15	<p>Zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami, teoriami opisującymi zjawiska, operacje i procesy zachodzące w układach . Zagadnienia przedstawiane na przedmiocie wybieralnym mogą obejmować:</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemię i inżynierię materiałów stosowanych w konwencjonalnych i innowacyjnych technologiach - kierunki rozwoju technologii przetwarzania paliw kopalnych i wytwarzania paliw syntetycznych, w tym biopaliw - pogłębiony opis matematyczny i fizykochemiczny obiektów, zjawisk i procesów - metody i techniki analityczne w przemyśle chemicznym i biotechnologicznym - metody wytwarzania materiałów konstrukcyjnych - zaawansowane procesy technologiczne - systemy zarządzania w przemyśle chemicznym, biotechnologicznym i powiązanych - technologie wykorzystania biozasobów i zasady funkcjonowania i rozwoju biogospodarki - logistykę produkcji - zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych, a także metody ich identyfikacji - chemię ekologiczną, - chemię farmaceutyczną i medycyną - biochemię, inżynierię genetyczną i biologię molekularną 	30
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.	Wykład informacyjny/problemowy połączony z prezentacją multimedialną.	
N2.	Dyskusja.	
N3.	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_W02 PEU_K01	kolokwium
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA: Literatura jest podawana na pierwszych zajęciach przez prowadzących przedmiot wybieralny		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Przewodniczący komisji programowych dla kierunków studiów		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Logistyka w przemyśle chemicznym i rafineryjnym				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Logistics in the chemical and refining industry				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. „nie dotyczy”					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami, za pomocą których dokonuje się opisu zjawisk i procesów rynkowych.					
C2. Prezentacja zachowania się przedsiębiorstw na rynku. Przedstawienie ekonomicznych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce.					
C3. Zapoznanie studentów z mechanizmem rynkowym oraz w jaki sposób konsumenci, producenci, pracownicy podejmują decyzje o wykorzystaniu swoich zasobów.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze oraz ich efekty w gospodarce rynkowej.					
PEU_W02 - Student zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów),					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01 Student potrafi samodzielnie określić podstawowe procesy logistyczne.					
PEU_U02 Student umie wykorzystać wiedzę na temat logistyki					
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	Wprowadzenie do logistyki, omówienie podstawowych problemów.	5
Pr2	Logistyka produkcji	4
Pr3	Logistyka zaopatrzenia	4
Pr4	Logistyka zrównoważonego rozwoju.	4
Pr5	Obszary logistyki stosowanej	3
Pr6	Współczesna logistyka i jej podziały	3
Pr7	Procesy logistyczne	4
Pr8	Transport	3
	Suma godzin	30
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
F1	Pr1 do Pr8	Zaliczenie
P		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. H.Ch. Pfohl: „Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania” Biblioteka Logistyka ILiM Poznań 1998 i następne 2. J.J. Coyle, E.J. Bardi, Jr C.J. Langley: „Zarządzanie logistyczne” Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne Warszawa 2002 i następne 3. P. Blaik: „Logistyka” Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne Warszawa 2001 i następne 4. Red. J. Witkowski: „Logistyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem” Wydawnictwo AE im. Oskara Langego Wrocław 2002 5. S. Krawczyk: „Zarządzanie procesami logistycznymi” Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne Warszawa 2001 		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maciej Mindura Logistyka infrastruktura techniczna na świecie. Wyd. . Naukowe ITeE-PIB Warszawa Radom 2012 2. Leszek Mindura Technologie transportowe. Wyd. . Naukowe ITeE-PIB Warszawa Radom 2012 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr hab. inż. Marek Kulażyński marek.kulazynskio@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Materiały polimerowe w odzyskiwaniu metali szlachetnych					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Polymer materials in the recovery of precious metals					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: wybieralny					
Kod przedmiotu:					
Grupa kursów: NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii nieorganicznej i organicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat pochodzenia metali szlachetnych					
C2. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat potencjału metali szlachetnych					
C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat znaczenia recyklingu metali szlachetnych					
C4. Uzyskanie wiedzy na temat klasyfikacji odpadów do recyklingu					
C5. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat hydrometalurgicznych technologii produkcji metali szlachetnych z rud					
C6. Uzyskanie wiedzy na temat technologii otrzymywania nowych materiałów polimerowych od odzyskiwania metali szlachetnych					
C7. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat doboru materiałów polimerowych do odpowiedniego procesu odzysku metali					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – ma wiedzę na temat pochodzenia metali szlachetnych					
PEU_W02 – ma wiedzę o potencjale metali szlachetnych we współczesnym świecie, ich dynamiki i fluktuacji cen oraz światowego wydobycia					

PEU_W03 – ma wiedzę o znaczeniu recyklingu metali szlachetnych i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) j		
PEU_W04 – ma wiedzę o hydrometalurgicznych technologiach produkcji metali szlachetnych z rud		
PEU_W05 – ma wiedzę na temat otrzymywania nowych materiałów polimerowych i ich zastosowania w odzyskiwaniu metali szlachetnych		
PEU_W06 – ma wiedzę na temat zastosowania i doboru odpowiednich materiałów polimerowych w odzyskiwaniu metali szlachetnych		
Z zakresu umiejętności:		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEU_U01 – potrafi objaśnić potrzebę recyklingu (ZSEE)		
PEU_U02 – potrafi omówić wpływ oddziaływania procesów recyklingu na środowisko naturalne człowieka		
PEU_U03 – umie wyjaśnić zasady hydrometalurgicznych technologii produkcji metali szlachetnych		
PEU_U04 – potrafi wyjaśnić techniki otrzymywania selektywnych materiałów polimerowych		
PEU_U05 – potrafi określić zasady doboru materiałów polimerowych do odzyskiwania metali szlachetnych		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Pochodzenia metali szlachetnych	2
Wy2	Zastosowanie metali szlachetnych	2
Wy3	Specjacja metali szlachetnych	2
Wy4	Zastosowanie różnorodnych metod hydrometalurgicznych w przerobieniu rud oraz materiałów odpadowych i złomów (ZSEE)	2
Wy5	Techniki ługowania i odzysku metali	2
Wy6	Aspekt ekonomiczny odzysku metali szlachetnych z zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE)	2
Wy7	Selektywne materiały polimerowe do odzysku złota	2
Wy8	Selektywne materiały polimerowe do odzysku platyny	2
Wy9	Selektywne materiały polimerowe do odzysku palladu	2
Wy10	Selektywne materiały polimerowe do odzysku irydu	2
Wy11	Selektywne materiały polimerowe do odzysku rodu	2
Wy12	Selektywne materiały polimerowe do odzysku rutenu	2
Wy13	Selektywne materiały polimerowe do odzysku osmu	2
Wy14	Panel dyskusyjny	2
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład + prezentacja multimedialna		
N2. Panel dyskusyjny		
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_W15	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rudy i Metale Nieżelazne (czasopismo naukowo-techniczne), Czasopismo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Metali Nieżelaznych SITMN., <http://sigma-not.pl/czasopisma-67-hutnictwo,gornictwo-rudy-i-metale-niezelazne.html>
- [2] Havlík T., “Hydrometallurgy: principles and applications”, CrC Press, 2008
- [3] Platynowce, zastosowanie i metody oznaczania, B. Godlewska- Żyłkiewicz, K. Pyrzyńska, Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] Piotr Cyganowski, Kamil Garbera, Anna Leśniewicz, Joanna Wolska, Paweł Pohl, Dorota Jermakowicz-Bartkowiak: The recovery of gold from the aqua regia leachate of electronic parts using a core-shell type anion exchange resin. Journal of Saudi Chemical Society. 2017, vol. 21, nr 6, s. 741-750,
- [5] Dorota Jermakowicz-Bartkowiak, Piotr Cyganowski, Anna Leśniewicz, Włodzimierz Tylus, Jacek Chęćmanowski, Anna Marcinowska: Spontaneous formation of gold microplates during reduction-coupled removal of noble metals using Dowex M4195 resin Journal of Applied Polymer Science. 2015, vol. 132, nr 33, 1-12
- [6] Jermakowicz-Bartkowiak D., Kolarz B.N., Anionity polimerowe do odzyskiwania metali szlachetnych, Polimery, 58 , 7-8, 524-532

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)dr hab. inż. Dorota Jermakowicz-Bartkowiak, dorota.jermakowicz-bartkowiak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY						
KARTA PRZEDMIOTU						
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Biologia molekularna				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Molecular biology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):						
Specjalność (jeśli dotyczy):						
Poziom i forma studiów:		II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny				
Kod przedmiotu:		Grupa kursów:		NIE		
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30				
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)		1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw chemii organicznej 2. Znajomość podstaw biologii 						
CELE PRZEDMIOTU						
<p>C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biochemii kwasów nukleinowych, DNA i RNA. Poznanie ich budowy i funkcji</p> <p>C2 Zapoznanie studentów z przepływem informacji genetycznej</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z metodami badania genów i genomów</p> <p>C4 Omówienie podstawowych pojęć związanych z ewolucją, ewolucją sekwencji DNA i białek</p> <p>C5 Zapoznanie studentów z przykładami wykorzystania narzędzi bioinformatycznych do analizy ewolucji, sekwencji kwasów nukleinowych i białek</p> <p>C6 Omówienie replikacji, topologii, naprawy i rekombinacji DNA</p> <p>C7 Uzyskanie wiedzy dotyczącej syntezy i dojrzewania RNA</p> <p>C8 Omówienie kodu genetycznego i syntezy białka</p> <p>C9 Zapoznanie studentów ze sposobami kontroli ekspresji genów u Prokaryota</p> <p>C10 Omówienie kontroli ekspresji genów u Eukaryota i roli czynników transkrypcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem roli receptorów jądrowych</p> <p>C11 Zapoznanie studentów z molekularnymi uwarunkowaniami wybranych chorób oraz terapii</p>						

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna budowę i funkcję DNA i RNA na poziomie molekularnym

PEU_W02 – zna budowę i funkcję enzymów biorących udział w syntezie DNA i RNA u Prokaryota i Eukaryota

PEU_W03 – umie opisać przepływ informacji genetycznej

PEU_W04 – zna nowoczesne metody umożliwiające klonowanie, badanie genów i genomów organizmów

PEU_W05 – ma podstawową wiedzę o ewolucji sekwencji DNA i białek

PEU_W06 – zna przykłady wykorzystania narzędzi bioinformatycznych do analizy sekwencji DNA i białek

PEU_W07 – zna procesy replikacji, rekombinacji i naprawy DNA

PEU_W08 – zna proces syntezy i procesowania RNA

PEU_W09 – umie opisać syntezę białka u Prokaryota i Eukaryota oraz podstawy regulacji aktywności białka

PEU_W10 – zna budowę i sposób odczytywania kodu genetycznego

PEU_W11 – umie opisać sposoby kontroli ekspresji informacji genetycznej u Prokaryota

PEU_W12 – umie opisać sposoby kontroli ekspresji informacji genetycznej u Eukaryota

ze szczególnym uwzględnieniem roliczynników transkrypcyjnych, w tym receptorów jądrowych

PEU_W13 – zna podstawy molekularne wybranych chorób oraz terapii

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z organizacją i warunkami zaliczenia zajęć. Budowa DNA i RNA	2
Wy2	Przepływ informacji genetycznej, wprowadzenie do kodu genetycznego	1
Wy3	Poznanie genów: enzymy restrykcyjne, sekwencjonowanie DNA, wizualizacja DNA, elektroforeza agarozowa, techniki hybrydyzacyjne, znakowanie DNA	2
Wy4	Poznanie genów: PCR, elektroforeza poliakrylamidowa, klonowanie, wektory, mutageneza ukierunkowana	3
Wy5	Badanie ewolucji, narzędzia bioinformatyczne, biblioteki cDNA i genomowe	2
Wy6	Replikacja, rekombinacja, ligacja, topologia i naprawa DNA	2
Wy7	Rodzaje, synteza i dojrzewanie RNA	2
Wy8	Budowa tRNA, budowa rybosomów u Prokaryota i Eukaryota	1
Wy9	Synteza białek u Prokaryota	2
Wy10	Synteza białek u Eukaryota	2
Wy11	Kontrola ekspresji genów u Prokaryota: operon laktozowy, operon tryptofanowy	2
Wy12	Kontrola ekspresji genów u Prokaryota: operon arabinozowy, kontrola replikacji bakteriofaga λ	2
Wy13	Kontrola ekspresji genów u Eukaryota: budowa, organizacja i funkcja histonów, budowa i funkcja podstawowego aparatu transkrypcyjnego.	2
Wy14	Kontrola ekspresji genów u Eukaryota: budowa i funkcja wybranych czynników transkrypcyjnych z uwzględnieniem receptorów jądrowych. Dyskusja znaczenia medycznego poznanych zagadnień.	3

Wy15	Podsumowanie materiału. Kolokwium końcowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Dyskusja otwarta N3. Dyskusja dotycząca zadań i problemów zamieszczonych na listach		
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
F1	PEU_W01- PEU_W13	Podczas każdego zajęcia student może otrzymać punkty za aktywność w liczbie 1 pkt
F2	PEU_W01- PEU_W13	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
P=F1+F2 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 60,0 – 67,0 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 67,0 – 75,0 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 75,0 – 82,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 82,0 – 92,0 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 92,0 – 100,0 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = >100,0 pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Berg, J.M., Stryer, L., Tymoczko, J.L., Gatto J.G., „Biochemistry” W.H. Freeman and Co., New York – 8th edition 2015		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Voet, D., Voet, J.G. „Biochemistry” Wiley & Sons, Inc., 3rd edition		
[2] Voet, D., Voet, J.G., Pratt, Ch.W., „Fundamentals of Biochemistry”		
[3] Stryer L “Biochemistry” 3th or 4 th edition		
[4] ‘Textbook of Biochemistry with clinical correlations’ edited by .T.M Devlin, Wiley and Sons, 7th edition 2011		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Beata Greb-Markiewicz, beata.greb-markiewicz@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					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne					
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny					
Kod przedmiotu						
Grupa kursów	Nie					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30					
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)	1,3					
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.	2
Wy2	Rola krakingu katalitycznego i termicznego w przemyśle rafineryjnym, mechanizmy procesu, parametry procesów, praktyczny sposób jego realizacji, skład gazów procesowych.	5
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.	6
Wy4	Kierunki wykorzystania ciekłych produktów pirolizy. Selektywna hydrrafinacja benzyn popirolitycznych. Metody wydzielania związków aromatycznych z benzyny popirolitycznej.	5
Wy5	Poliolefiny. Mechanizmy reakcji polimeryzacji, inicjatory reakcji, otrzymywanie polietylenu LDPE, HDPE i LLDPE. Otrzymywanie polipropylenu. Technologie produkcji polimerów stosowane w Basell Orlen.	4
Wy6	Procesy wytwarzania najważniejszych tlenowych związków organicznych	4
Wy7	Procesy wytwarzania monomerów do produkcji polimerów addycyjnych i kondensacyjnych i gumy	4
	Suma godzin	30
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		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Handbook of Petrochemical and 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.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Przemysłowa synteza organiczna – kierunki rozwoju, M. Taniewski, 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
wykład: prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziwski, jerzy.walendziwski@pwr.edu.pl wykład: dr inż. Rafał Łuzny, rafal.luzny@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w j. polskim Podstawy komputerowej symulacji procesów w technologii chemicznej					
Nazwa przedmiotu w j. angielskim Fundamentals of computer process simulation in chemical technology					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarne					
Rodzaj przedmiotu: wybieralny					
Kod przedmiotu					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka 2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe 3. Znajomość podstaw technologii chemicznej 4. Znajomość podstawowych procesów i operacji jednostkowych 5. Umiejętność obsługi komputera i podstawowa znajomość pakietów MS Office 6. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z różnym oprogramowaniem komputerowym stosowanym w technologii chemicznej					
C2 Wykorzystywanie arkusza kalkulacyjnego Excel z dodatkiem Solver do optymalizacji omawianych procesów chemicznych					
C3 Symulacja procesów chemicznych z zastosowaniem programów Aspen Plus i ChemCAD					
C4 Tworzenie bilansów materiałowych wraz z wykresami strumieniowymi w programie e!Sankey i ich zastosowanie w omawianych procesach chemicznych					
C5 Wykorzystanie programu GaBi w badaniach LCA					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 Wie w jaki sposób modelować i optymalizować metodami matematycznymi wybrane procesy technologiczne.					
PEU_W02 Wie jak zidentyfikować obciążenia środowiskowe w danym procesie, określić ich wpływ oraz zaproponować ich zmniejszenie z wykorzystaniem metod LCA.					
PEU_W03 Rozumie w jaki sposób stworzyć kompletny bilans materiałowy i energetyczny procesu oraz zaprezentować go w formie wykresu strumieniowego.					
PEU_W04 Wie w jaki sposób wykorzystywać narzędzia komputerowe do zaprojektowania wybranych elementów procesu z zakresu technologii chemicznej.					

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, zasady tworzenia bilansów materiałowych i wykresów strumieniowych	2
Wy2	Stworzenie pełnych bilansów materiałowych dla wybranych procesów wraz z ich wykresami strumieniowymi z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	2
Wy3	Zapoznanie z oprogramowaniem wykorzystywanym do symulacji procesów w technologii chemicznej, różnice, możliwości, przykłady	2
Wy4	Symulacja wybranych operacji i procesów jednostkowych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	2
Wy5	Matematyczne metody symulacji wybranych procesów chemicznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego	2
Wy6	Optymalizacja wybranych procesów z zastosowaniem arkusza kalkulacyjnego	2
Wy7	Zaprojektowanie wybranych procesów technologicznych uwzględniających reakcje chemiczne	2
Wy8	Symulacje reaktorów chemicznych	2
Wy9	Projektowanie instalacji chemicznej wraz z zastosowaniem aparatury kontrolno-pomiarowej	2
Wy10	Zapoznanie z metodyką LCA, podstawy stosowania odpowiednich narzędzi komputerowych	2
Wy11	Badanie wybranych procesów w technologii chemicznej z zastosowaniem LCA	2
Wy12	Kolokwium sprawdzające	2
Wy13- Wy15	Poznanie narzędzi oraz metod symulacji i kontroli procesów stosowanych w przemyśle na przykładzie wybranego zakładu produkcyjnego	6
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacje multimedialne N2. Arkusz kalkulacyjny Excel + dodatek Solver N3. Program Polymath N4. Program Aspen Plus N5. Program ChemCAD N6. Program e!Sankey N7. Program GaBi		
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_W04	Kolokwia sprawdzające wiedzę z wybranego zakresu materiału
F2	PEU_W01 - PEU_W04	Oceny za aktywność
P = Ocena z kolokwium z uwzględnieniem ocen za aktywność		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 2010.
- [2] J. Szarawara i in., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 1991.
- [3] Z. Kowalczyk i in., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Fourth Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2005.
- [2] D. M. Himmelblau, J. B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Seventh Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 2004.
- [3] W.D. Seider: Process design principles, J.W.&S., 1999.

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

Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl
Zespół pracowników Z-14.

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologia farmaceutyków				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technology of pharmaceuticals				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Wiedza podstawowa z zakresu chemii organicznej.					
2. Wiedza podstawowa z zakresu technik analitycznych.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi podstawowych jednostkowych procesów produkcyjnych w obszarze technologii farmaceutycznej i w biofarmacji.					
C2 Zapoznanie studenta z wiedzą na temat podziału produktów leczniczych i wyrobów medycznych ze względu na technologię ich otrzymywania.					
C3 Zapoznanie studenta z technologią otrzymywania różnych form farmaceutyków i biofarmaceutyków, z uwagi na ich drogę podania, z uwzględnieniem norm jakościowych w przemyśle farmaceutycznym i pokrewnym.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 – posiada wiedzę dotyczącą podziału produktów leczniczych na podstawowe grupy, z uwzględnieniem dróg ich podania oraz eliminowania z organizmu,					
PEU_W02 – posiada wiedzę na temat procesów jednostkowych w technologiach otrzymywania różnych typów formułacji farmaceutycznych i biofarmaceutycznych,					
PEU_W03 – posiada wiedzę dotyczącą technologii wytwarzania różnych form leków, z zastosowaniem różnych rodzajów środków pomocniczych,					
PEU_W04 – zna sposoby badania stabilności formułacji farmaceutycznych i biofarmaceutycznych, sposoby stabilizowania takich form leków w celu wydłużenia czasu ich przydatności.					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład				Liczba godzin	
Wy1	Formułacje farmaceutyczne jako systemy dostarczania do organizmu			2	

	substancji biologicznie aktywnych - definicje, drogi podania i eliminacji.	
Wy2	Kontrola jakości w technologii produkcji leków. Wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO). Farmakopea.	2
Wy3	Operacje jednostkowe w technologii farmaceutyków i biofarmaceutyków.	2
Wy4	Fizyczne i fizykochemiczne zasady komponowania formułacji farmaceutycznych.	2
Wy5	Środki pomocnicze jako komponenty leków.	2
Wy6	Technologie wytwarzania biofarmaceutyków.	2
Wy7	Składniki formułacji stałych – proszki i granulaty.	2
Wy8	Tabletki, powlekane leki doustne oraz czopki.	2
Wy9	Kapsułki typu miękkiego i twardego.	2
Wy10	Półstałe postaci leków, zawiesiny i emulsje.	2
Wy11	Zastosowanie systemów mikro- i nanodispersyjnych w formułacjach farmaceutycznych.	2
Wy12	Liposomy. Inne nowoczesne systemy dostarczania leków.	2
Wy13	Formułacje płynne oraz wziewne postaci leków.	2
Wy14	Leki roślinne.	2
Wy15	Stabilność i stabilizacja produktów leczniczych. Niezgodności składników formułacji.	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z udziałem środków audiowizualnych.		
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 kolokwium przeprowadzonego w formie testu wyboru.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA:		
[1] Alfred Fahr, Voigt's Pharmaceutical Technology. John Willey & Sons Inc., 2018.		
[2] Marshall Sittig. Pharmaceutical manufacturing encyclopedia. Noyes Publications, USA.		
[3] James I. Wells, Michael H. Rubinstein. Pharmaceutical Technology. Controlled Drug Release. Ellis Horwood Limited, Taylor & Francis, 1991		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:		
[4] Kurt H. Bauer, Karl-Heinz Frömming, Claus Führer. Technologia Postaci leku z elementami biofarmacji. Pod red. Janusza Pluty, MedPharm Polska, 2012		
[5] R. H. Müller i G.E. Hildebrand, Technologia nowoczesnych postaci leków Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2003		
[6] 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)		
dr inż. Izabela Pawlaczyk-Graja, izabela.pawlaczyk@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, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
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.	2
Wy2	Własności chemiczne materiałów ceramicznych. Główne minerały ceramiki tradycyjnej. Charakterystyka struktury materiałów ceramicznych i szkła. Rodzaje struktur tworzonych przez tetraedry SiO ₄ ⁴⁻ . Przemiany fazowe krzemionki. Wpływ składników na właściwości szkła.	2
Wy3	Podział i właściwości surowców ceramicznych. Surowce plastyczne i nieplastyczne.	2
Wy4	Surowce do produkcji szkliv i farb ceramicznych. Materiały stosowane do produkcji ceramiki specjalnej.	2
Wy5	Minerały ilaste - budowa i podział. Działanie wody na surowce plastyczne.	2
Wy6	Przemiany fazowe tlenków glinu oraz glinokrzemianów. Reakcje chemiczne zachodzące w minerałach ilastych podczas ogrzewania.	2
Wy7	Materiały ceramiczne otrzymywane z surowców o dużej zawartości Al ₂ O ₃ oraz zawierające węgiel.	2
Wy8	Przebieg i kontrola suszenia materiałów ceramicznych.	2
Wy9	Przemiany zachodzące w materiałach ceramicznych podczas ich wypalania. Wady wyrobów powstające podczas wypalania.	2
Wy10	Definicja i przeznaczenie materiałów ogniotrwałych. Podział wyrobów ogniotrwałych – materiały: krzemionkowe, glinokrzemianowe, zasadowe.	2
Wy11	Podział wyrobów ogniotrwałych – materiały węglowe, karborundowe i cyrkonowe. Dobieranie uziarnienia mas materiałów ogniotrwałych.	2
Wy12	Suszenie i wypalanie wyrobów ogniotrwałych. Przemiany fizykochemiczne podczas wypalania w materiałach ogniotrwałych. Krzywe wypalania wyrobów ogniotrwałych.	2
Wy13	Właściwości materiałów porcelanowych, fajansowych.	2
Wy14	Współczesne konstrukcyjne i funkcjonalne materiały ceramiczne. Powłoki ceramiczne na podłożu metalicznym. Ranking najważniejszych właściwości powłok ze względu na wymagania produkcyjne i zastosowania użytkowe.	2
Wy15	Warunki procesu otrzymywania powłok. Parametry procesu wytwarzania warstw ceramicznych na strukturę powłok. Zalety i ograniczenia metod otrzymywania powłok ceramicznych. Właściwości fizykochemiczne materiałów twardych. Powierzchniowe warstwy ceramiczne i ich praktyczne znaczenie.	1
Wy16	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		30
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] Oczó 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				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień / stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,3				
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	5
Wy2	Jakościowe normy branżowe	5
Wy3	KAIZEN	5
Wy4	Koncepcja Zrównoważonego Rozwoju, System EMAS, Programy ekologiczne, „Responsible and Care”, Czystsza Produkcja, Czystsza Technologia, Zielona Chemia	5
Wy5	Ocena cyklu życia – LCA	5
Wy6	Lean Manufacturing, Benchmarking, Controlling Marka i jej pozycja na rynku Marketingowe aspekty jakości wyrobu	5
Suma godzin		30
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 wynagradzania 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, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,4		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
<ol style="list-style-type: none"> Umiejętność pracy na komputerze w środowisku Windows Znajomość podstaw MS Excel Znajomość podstaw HTML 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 eksportu danych pomiędzy MS Access a innymi formatami danych.					
PEU_U05 – Student potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w środowisku SQL.					
PEU_U06 – Student potrafi integrować bazę danych w SQL w środowisku HTML.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Bazy danych –terminologia. struktura baz danych. Bazy relacyjne.	2
La2	Budowa baz danych w MS Access. Tabele : tworzenie własnej tabeli, poruszanie się w tabeli, rekordy, usuwanie i porządkowanie danych, nawiązywanie relacji między tabelami	2
La3	Formularze: projektowanie, wypełnianie danymi, sortowanie, formatowanie wizualne, formatowanie warunkowe.	2
La4	Kwerendy : tworzenie i modyfikowanie kwerendy wybierającej	2
La5	Kwerendy : parametryczna, krzyżowa, wyszukująca duplikaty, aktualizująca, dołączająca, usuwająca	2
La6	Raporty : tworzenie raportu, grupowanie informacji w raporcie	2
La7	Import i export danych w MS Access	2
La8	Makrodefinicje	2
La9	Kolokwium zaliczeniowe MS Access i prezentacja indywidualnego projektu bazy danych w MS Access	2
La10	Język SQL – instalacja i konfiguracja serwera SQL. Dostęp do bazy danych w trybie zdalnym.	2
La11	Język SQL – tworzenie bazy danych, tworzenie i modyfikacja struktury tabeli	
La12	Język SQL – dodawanie, modyfikacja i usuwanie rekordów	2
La13	Język SQL – przeszukiwanie tabeli, sortowanie i grupowanie danych	2
La14	Integracja bazy danych SQL w środowisku HTML za pomocą skryptu PHP	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe SQL	2
	Suma godzin	30
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 , PEU_U06	Test pisemny (max. 30 pkt) i praktyczny przy stanowisku komputerowym (max. 10 pkt)
P = 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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Kurs. Wydawnictwo Helion
- [2] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Ćwiczenia praktyczne. Wydanie Helion

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Zarządzanie jakością produkcji
Nazwa w języku angielskim	Quality management of production
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
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)	1,3			1,5	

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i narzędziami jej doskonalenia oraz podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi systemów zarządzania środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz laboratorium
C2	Zdobycie wiedzy z zakresu organizacji i metodyki realizacji procesu produkcyjnego
C3	Przedstawienie w jaki sposób opracować strategię technologiczną firmy poprzez zajęcie się: analizą strategiczną oraz wyborem i planowaniem strategicznym w odniesieniu do technologii oraz zapoznanie studentów z zagadnieniami wdrażania i rozwoju technologii
C4	Uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej produktu, jego cyklu życia i efektywnego systemu zarządzania produkcją - od surowców po produkt końcowy.
C5	Zrozumienie istoty i roli zarządzania jakością w procesie produkcyjnym, wykorzystanie jej w zakresie wdrażania technologii oraz opracowanie podstawowej dokumentacji z tego zakresu.

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

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_W01 – zna podstawowe zagadnienia dotyczące zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz laboratorium

PEU_W02 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania narzędzi doskonalenia jakości

PEU_W03 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu organizacji systemu produkcyjnego i 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

PEU_W05 – zna zasady strategii technologicznych oraz zasady wyboru technologii

PEU_W06 – posiada wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania projektami wdrażania technologii i jej rozwoju, ma podstawowe wiadomości dotyczące narzędzi i technik wdrażania technologii

PEU_W07 – posiada wiedzę na temat problemów we wdrażaniu projektów rozwoju technologii oraz problemów we wdrażaniu projektów już opracowanych technologii

PEU_W08 – 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

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU_U01 – potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę z zakresu zarządzania jakością produkcji i organizacji systemu produkcyjnego

PEU_U02 – posiada umiejętność oceny jakości wyrobów i usług oraz analizy oczekiwań klientów

PEU_U03 – rozumie celowość zróżnicowania strategii przedsiębiorstwa i potrafi ocenić poziom ważności czynników wpływających na opłacalność projektu a zarazem satysfakcję klienta z jakości produktów

PEU_U04 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania wybranych narzędzi jakości oraz oceny zdolności procesu produkcyjnego

PEU_U05 – posiada wiedzę i potrafi wykorzystać ją w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz zna podstawową dokumentację z tego zakresu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje</i>	2
Wy2	<i>Podstawy zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz laboratorium</i>	4
Wy3	<i>Narzędzia i techniki doskonalenia jakości</i>	4
Wy4	<i>Organizacja i zarządzanie procesem produkcyjnym – przygotowanie planów, budżetu, produkcji</i>	4
Wy5	<i>Produkt – cykl życia produktu</i>	4

Wy6	<i>Strategia technologiczna, wybór technologii – zasady wyboru</i>	4
Wy7	<i>Wdrażanie technologii – od planu do działania, problemy wdrażania technologii</i>	4
Wy8	<i>Zarządzanie produkcją – Lean Manufacturing</i>	4
	Suma godzin	30

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
P1	<i>Wprowadzenie, organizacja, omówienie zakresu zajęć</i>	2
P2	<i>Wybór produktu, cechy, normy, wymagania</i>	2
P3	<i>Analiza rynku i marketingowe aspekty jakości</i>	2
P4	<i>Planowanie lokalizacji oraz ocena wpływu projektu na środowisko</i>	2
P5	<i>Program przebiegu procesu produkcyjnego i planowanie zdolności produkcyjnej</i>	2
P6	<i>Zarządzanie jakością produktu</i>	2
P7	<i>Analiza finansowa i ocena projektu</i>	2
P8	<i>Dokumentacja techniczna, jakościowa</i>	2
P9	<i>Ryzyko uruchomienia produkcji wyrobu</i>	2
P10	<i>Analiza SWOT przedsiębiorstwa</i>	2
P11	<i>Opracowanie koncepcji nowego wyrobu – prezentacja wszystkich faz związanych z wprowadzeniem produktu na rynek na wybranym przykładzie</i>	2
P12	<i>Struktura Księgi Jakości zgodnie z zasadami normy ISO 9001 dotyczącymi nadzoru nad dokumentacją</i>	2
P13	<i>Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu</i>	2
P14	<i>Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu</i>	2
P15	<i>Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu</i>	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	samodzielne przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej

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
F (Projekt)	PEU_U01- PEU_U05	Opracowanie koncepcji nowego wyrobu + prezentacja multimedialna Księgi Jakości

		dla technologii zaproponowanego wyrobu
--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Praca zbiorowa, Zarządzanie Technologią, UNIDO, Warszawa, 20002. Durlik I., Inżynieria zarządzania – strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, Placet, Warszawa, 19953. Vollmuth H., Controlling – instrumenty od A do Z, Placet, 19954. Lowe P., Zarządzanie technologią, Śląsk, Katowice, 19995. Sosnowska A., Zarządzanie nowym produktem, SGH, Warszawa, 2000 |
|--|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.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):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu					
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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 odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,3		1,4		
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 katalizacją, kataliza homo- i heterogeniczna.	2
Wy2	Składniki katalizatorów heterogenicznych, nośniki, fazy aktywne, promotory i ich funkcje. Etapy reakcji katalizowanej w ziarnie katalizatora. Stabilność i regeneratywność katalizatora, metody regeneracji katalizatora.	2
Wy3	Metody wytwarzania katalizatorów heterogenicznych. Wytwarzanie sorbentów oraz katalizatorów jedno- i wieloskładnikowych. Metody wytwarzania materiałów zdyspergowanych, hydrożele, kserożele, aerożele.	2
Wy4	Formowanie materiałów katalitycznych i nośników, obróbka termiczna i aktywacja katalizatorów.	2
Wy5	Metody nanoszenia na nośnik składników katalizatora (fazy aktywne i promotory); impregnacja, sorpcja, zarabianie, wymiana jonowa.	2
Wy6	Wytwarzanie katalizatorów wieloskładnikowych. Przemysłowa produkcja katalizatorów.	1
Wy7	Specjalne typy katalizatorów, katalizatory monolityczne i szkieletowe, jonity. Właściwości, metody wytwarzania, zastosowanie.	2
Wy8	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych oraz technicznych katalizatorów i sorbentów. Aparatura i metodyka badań.	2
Wy9	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów. Zaawansowane metody fizykochemiczne, oznaczanie struktury i tekstury fazy aktywnej katalizatorów, oznaczanie struktury porowatej nośników i katalizatorów.	2
Wy10	Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach właściwości powierzchniowych katalizatorów i ich fazy aktywnej.	2
Wy11	Dyspersja metali i innych faz aktywnych, kwasowość i zasadowość - metody oznaczania. Pomiar aktywności katalizatorów (reaktory).	2
Wy12	Teorie katalizy. Teoria zderzeń aktywnych, teoria stanu przejściowego. Produkt przejściowy a stan przejściowy. Teoria prostych oddziaływań elektrostatycznych. Kryteria doboru katalizatora.	3
Wy13	Kataliza homogeniczna. Wady i zalety katalizy homogenicznej. Klasyfikacja reakcji homogenicznych.	2
Wy14	Kataliza w roztworach silnych kwasów, kataliza zasadami. Reakcje z przeniesieniem elektronu. Kataliza organometaliczna i enzymatyczna.	4
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	2
La2	Metody nanoszenia faz aktywnych na materiały porowate	4
La3	Metody solwotermalne i zol-żel w syntezie materiałów	4
La4	Praktyczne badania aktywności katalizatorów spalania.	4
La5	Dyfuzja w złożu katalizatora.	4
La6	Micelle jako nośniki reagentów w katalizie micelarnej.	4
La7	Kataliza homogeniczna: estryfikacja kwasów organicznych alkoholami.	4

La8	Powtórzenie materiału i II kolokwium	4
...		
	Suma godzin	30
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		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
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.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
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):					
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)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	1				
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,65				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi uwarunkowaniami i zasadami zrównoważonego rozwoju. C2 Zapoznanie studenta z przykładami praktycznego wdrażania zrównoważonego rozwoju .					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – zna uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady					
PEU_W02 – zna przykłady praktycznego wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej					
PEU_W03 – zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii					
...					
Z zakresu umiejętności:					
PEU_U01- Potrafi ocenić racjonalność wybranych technologii chemicznych i metod przetwarzania energii oraz ich wpływ na środowisko naturalne.					
PEU_U02					
...					
Z zakresu kompetencji społecznych:					
PEU_K01 – docenia i uznaje ważność pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym ich wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Środowiskowe, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju (ZR).	2
Wy2	Kryteria, sfery i indeksy ZR	2
Wy3	Implikacje społeczne i ekonomiczne wdrażania ZR.	3
Wy4	ZR a chemia: wyzwanie dla inżynierów, uczonych, rola katalizy, oczyszczanie wód i ścieków, czysta produkcja.	3
Wy5	Wytwarzanie żywności i energii a ZR	3
Wy6	ZR w praktyce przemysłowej	2
	Suma godzin	15
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
F1		
F2		
F3		
P	PEU_W01 – PEU_W03	Pisemna praca zaliczeniowa
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.		
[2] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnicza PWR. Wrocław 2006		
[3] B. Grzybowska-Świerkosz. Elementy katalizy heterogenicznej. PWN 1992		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] M.B. Hocking; Chemical technology and pollution control. AP 1993		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.edu.pl		