

Bezpieczeństwo techniczne	2
Biotechnologia przemysłowa	7
Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne.....	11
Energia i jej zasoby	16
Filozofia nauki i techniki.....	20
Fizykochemia procesów technologicznych.....	23
Inżynieria reaktorów chemicznych	26
Kierunki rozwoju chemii i technologii chemicznej	30
Kontrola i automatyka procesów.....	35
Korozja materiałów konstrukcyjnych	41
Metody matematyczne w projektowaniu i analizie eksperymentu	45
Modelowanie procesów technologicznych	49
Nowoczesne tendencje zarządzania	53
Ochrona środowiska w technologii chemicznej.....	56
Organizacja i finansowanie badań naukowych	62
Paliwa	66
Petrochemia.....	70
Podstawy biotechnologii	74
Podstawy biznesu	78
Podstawy prawne działalności gospodarczej	83
Praca dyplomowa I.....	87
Praca dyplomowa II	90
Procesy Chemiczne	93
Projekt procesowy	97
Przedsięwzięcie komercyjne – business plan	102
Sektorowe procesy produkcyjne	106
Seminarium dyplomowe	110
Studium inwestycyjne	113
Technologia materiałów zawansowanych.....	117
Współczesne materiały ceramiczne	120
Wstęp do statystyki praktycznej.....	123
Zarządzanie bazami danych	127
Zarządzanie jakością produkcji.....	130
Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.....	134
Zrównoważony rozwój.....	139

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Bezpieczeństwo techniczne
Nazwa w języku angielskim	Technical safety
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, 4 semestralne, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC014006
Grupa kursów	Nie

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	1		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej Znajomość podstaw bezpieczeństwa chemicznego 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 wynikających z wystąpienia awarii przemysłowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego	
PEK_W03 – potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego	
PEK_W04 – zna typowe elementy przemysłowego planu operacyjno-ratowniczego	
PEK_W05 – zna podstawowe przepisy Prawa ochrony środowiska, dyrektywy Seveso II i Konwencji w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych	
PEK_W06 – potrafi zastosować metody analizy zagrożeń do identyfikacji możliwych zagrożeń w instalacjach przemysłowych	
PEK_W07 – umie opisać podstawowe metody analizy ryzyka zdrowotnego na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych	
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – potrafi skorzystać z baz danych w celu sklasyfikowania zakładów produkcyjnych pod względem zagrożeń awaryjną	
PEK_U02 – umie przeprowadzić analizę hazardów w prostych instalacjach przemysłowych	
PEK_U03 – potrafi zaproponować środki zaradcze w razie wystąpienia awarii przemysłowej w prostych instalacjach chemicznych	
PEK_U04 – potrafi wykonać proste obliczenia narażenia na skażenia środowiska po awarii przemysłowej	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 – potrafi pracować w zespole	
PEK_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	<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.</p> <p>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 nie-sevesowskie, 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 ryzyka, analiza niepewności. Ryzyko zdrowotne, iloraz zagrożenia, indeks zagrożenia. Kolokwium</p>	2
Wy8	<p>Eliminacja skutków awarii przemysłowej, metody remediacji środowiska skażonego w wyniku awarii przemysłowej, przykłady.</p>	1

	Podsumowanie	
	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	Oprogramowanie EFFECTS 9 do obliczania potencjalnych zagrożeń wynikających z awarii przemysłowych
N2	Oprogramowanie ALOHA do obliczania efektów emisji substancji niebezpiecznych do środowiska
N3	Prezentacje multimedialne
N4	Stanowisko badawcze

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)	PEK_W01 – PEK_W07	kolokwium
F (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U04	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P1 (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

M.Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym , WNT Warszawa 1985
 Praca zbiorowa, Zapobieganie stratom w przemyśle, Pol. Łódzka, Łódź 1999
 W. Pihowicz, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Problematyka podstawowa, WNT 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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
 Wydawnictwo Ministerstwa Przemysłu Chemicznego pt. "Niebezpieczne materiały chemiczne - charakterystyka, zagrożenia, ratownictwo" - Biuro Wydawnicze "Chemia" Warszawa 1989r.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Adam Pawelczyk, adam.pawelczyk@pwr.wroc.pl**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**

Bezpieczeństwo techniczne

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W15	C1	Wy1	N3
PEK_W02	K2Atc_W15	C1	Wy2	N3
PEK_W03	K2Atc_W15	C1, C2	Wy3	N3
PEK_W04	K2Atc_W15	C2	Wy4	N3
PEK_W05	K2Atc_W15	C2	Wy5	N3
PEK_W06	K2Atc_W15	C2, C3	Wy6	N3
PEK_W07	K2Atc_W15	C3, C4	Wy7 – Wy8	N3
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U17	C3	Ćw1	N4
PEK_U02	K2Atc_U17, S2Atc_W05	C3	Ćw1 – Ćw2	N1
PEK_U03	K2Atc_U17, S2Atc_W05	C3, C4	Ćw3 – Ćw4	N1
PEK_U04	K2Atc_U17, S2Atc_W05	C3, C4	Ćw5 – Ćw7	N2
(kompetencje społeczne) PEK_K01	K2Atc_K1		Wy1 – Wy8, Ćw1 – Ćw7	

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Biotechnologia przemysłowa
Nazwa w języku angielskim	Industrial biotechnology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny specjalnościowy
Kod przedmiotu	BTC020010
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
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				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej
2. Znajomość podstawowych procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej
3. Znajomość podstawowej wiedzy na temat biochemii

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zaznajomienie studentów z podstawami multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki
----	---

C2	Poznanie procesów i operacji jednostkowych w biotechnologii
C3	Zaznajomienie studentów z podstawami procesów mikrobiologicznych
C4	Zaznajomienie studentów z biokatalizą i jej zastosowaniem
C5	Poznanie podstaw technologii wybranych bioproduktów
C6	Poznanie podstaw nanotechnologii
C7	Zaznajomienie studentów z zastosowaniem biotechnologii przemysłowej w wielu dziedzinach gospodarki (rolnictwo, ochrona zdrowia, ochrona środowiska itp.)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki

PEK_W02 – zna procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii

PEK_W03 – zna procesy wydzielania i oczyszczania (*downstream processing*)

PEK_W04 – zna biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych

PEK_W05 – zna podstawy biokatalizy i jej zastosowania

PEK_W06 – zna podstawy technologii wybranych bioproduktów (polisacharydów, preparatów enzymatycznych, aminokwasów, witamin)

PEK_W07 – zna podstawy nanobiotechnologii

PEK_W08 – zna zastosowanie biotechnologii w rolnictwie, produkcji żywności, sektorze zdrowia, ochronie środowiska

PEK_W09 – zna rodzaje biopaliw i metody ich wytwarzania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia i perspektywy biotechnologii	2
Wy2	Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii	2
Wy3	Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>Downstream processing</i>)	2
Wy4	Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych	2
Wy5	Biokataliza i jej zastosowanie	2
Wy6	Rodzaje biokatalizy	2
Wy7	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (polisacharydy, lipidy)	2
Wy8	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (białka, aminokwasy)	2
Wy9	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (witaminy, biosurfaktanty)	2
Wy10	Podstawy nanobiotechnologii	2
Wy11	Zastosowanie biotechnologii w rolnictwie – agro-przemysł	2
Wy12	Biotechnologia przemysłowa a produkcja żywności	2
Wy13	Biotechnologia przemysłowa w sektorze ochrony zdrowia	2
Wy14	Biotechnologia przemysłowa w sektorze ochrony środowiska	2
Wy15	Biopaliwa – wytwarzanie i zastosowanie	2

	Suma godzin	30
--	-------------	-----------

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)	PEK_W01– PEK_W09	Egzamin końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
<p>[1] Podstawy biotechnologii przemysłowej. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, WNT, Warszawa 2007</p> <p>[2] Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success. Wim Soetaert, Erick J. Vandamme. Wiley-VCH, 2010</p> <p>[1] L.Y. Kun, Microbial biotechnology: principles and applications. Ed. World Scientific Publishing (UK), 2006</p> <p>[2] U.E. Viestur, Bioreaktory: Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa 1990</p> <p>[3] Chmiel A., Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998</p> <p>[4] Russel S., Biotechnologia, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991</p> <p>[5] Biotechnologia mikroorganizmów: wybrane zagadnienia, red. S. Łabużek, D. Necklen, J. Radziejewska-Lebrecht, 2002</p> <p>[6] Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004</p> <p>[7] Leśniak W., Biotechnologia żywności: procesy fermentacji i biosyntezy, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2002</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Izabela Michalak, izabela.michalak@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Biotechnologia przemysłowa

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
PEK_W01	Kurs wybieralny	C1	Wy1	N1
PEK_W02		C2	Wy2	N1
PEK_W03		C2	Wy3	N1
PEK_W04		C3	Wy4	N1
PEK_W05		C4	Wy5, Wy6	N1
PEK_W06		C5	Wy7, Wy8, Wy9	N1
PEK_W07		C6	Wy10	N1
PEK_W08		C7	Wy11, Wy12, W13, Wy14	N1
PEK_W09		C7	Wy15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne
Nazwa 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
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC023040
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 (BK)	0,5		0,5	0,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
4.	Znajomość chemii ogólnej
5.	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 KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	– potrafi zidentyfikować i sklasyfikować źródła skażeń chemicznych i substancji skażających,
PEK_W02	– potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie,
PEK_W03	– zna przemiany jakim podlegają zanieczyszczenia w różnych ośrodkach,
PEK_W04	– zna zasady oceny zagrożenia skażeniami w instalacjach chemicznych oraz podstawowe działania zabezpieczające,
PEK_W05	– zna procedury oceny ryzyka i postępowania w przypadku skażenia i ratownictwa chemicznego.
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– umie wykonać obliczenia wielkości emisji i szybkości migracji zanieczyszczeń w różnych ośrodkach,
PEK_U02	– potrafi wykonać obliczenia wpływu przemian zanieczyszczeń na ich stężenia w obszarze skażenia,
PEK_U03	– potrafi oszacować podział zanieczyszczeń między komponenty środowiska,
PEK_U04	– umie określić poziom skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych,
PEK_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. Wieloośrodkowy 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	2

	inwersyjna. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery – główne zanieczyszczenia atmosfery: gazy, pyły, dymy, mgły. Antropogeniczne i naturalne źródła zanieczyszczeń. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze.	
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.	
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	2

	organicznych, przebiegających według mechanizmu reakcji I rzędu.	
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 wewnątrz budynków.	2
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	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Wykonanie obliczeń
N3	Przygotowanie sprawozdania
N4	Projektowanie przy pomocy oprogramowania
N5	Prezentacja projektu

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)	PEK_W01 – PEK_W05	kolokwium końcowe
P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P (projekt)	PEK_U04 – PEK_U05	ocena części obliczeniowej i przygotowania projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [3] S. Zieliński, Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wyd. P. Wr., Wrocław 2007
- [4] L.W. Canter, Environmental Impact Assessment, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., 1996
- [5] H.F. Hemond, E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, San Diego 1994
- [6] R. Johnson, S. Rudy, S. Unwin, Essential Practices for Managing Chemical Reactivity Hazards, American Institute of Chemical Engineers, New York 2003
- [7] R. King, R. Hist, G. Evans, King's Safety in the Process Industries, Arnold, New York 1998

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1]

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Izidor Dreła, izydor.drela@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W05	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2Atc2_W05	C2	Wy2	N1
PEK_W03	S2Atc2_W05	C2	Wy2 – Wy7	N1
PEK_W04	S2Atc2_W05	C3	Wy5 – wy8	N1
PEK_W05	S2Atc2_W05	C3	Wy3, Wy6, Wy8	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U05	C2	La3, La5 – La8	N2, N3
PEK_U02	S2Atc2_U05	C2	La1, La2, La4	N2, N3
PEK_U03	S2Atc2_U05	C2	La2, La3	N2, N3
PEK_U04	S2Atc2_U06	C3	Pr1 – Pr3	N4, N5
PEK_U05	S2Atc2_U06	C3	Pr1, Pr4	N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Energia i jej zasoby
Nazwa w języku angielskim	Energy reserves
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień*, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny*
Kod przedmiotu	TCC020018
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 (BK)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
6.
7.
8.
...

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie wiedzy o głównych zasobach energetycznych Polski i Świata

C2	Poznanie technologii energetycznych przetwarzania energii ze źródeł pierwotnych na energię użytkową
C3	Zapoznanie z problemami oddziaływania energetycznego kompleksu gospodarki ze środowiskiem naturalnym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Potrafi wskazać i ocenić najważniejsze dla gospodarki światowej zasoby energetyczne

PEK_W02 – Ma podstawowe wiadomości o stosowanych w praktyce przemysłowej systemach energetycznych

PEK_W03 – Potrafi merytorycznie wskazać na zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z wytwarzaniem energii.

PEK_W04 – Zna podstawowe technologie produkcji energii elektrycznej w tym siłownie energetyczne na bazie paliw węglowodorowych, energii jądrowej i wodnej.

PEK_W05 – Jest w stanie poddać krytycznej ocenie perspektywiczne źródła energii dla gospodarki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podział i znaczenie produkcji energii dla życia gospodarczego. Perspektywy rozwoju poszczególnych gałęzi energetyki. Produkcja energii metodami konwencjonalnymi a sposoby alternatywne.	1
Wy2	Zasoby energetyczne. Wytwarzanie energii w Polsce i na Świecie. Koszty produkcji energii elektrycznej z różnych źródeł.	2
Wy3	Systemy energetyczne I. Przemiany energetyczne - energia pierwotna a wtórna. Przemiany energetyczne a „przetworniki energii”. Koszty przemian energetycznych. Klasyczne siłownie ciepłe: gazowe i parowe.	2
Wy4	Systemy energetyczne II. Elektrownie parowe: z parą nasyconą, przegrzaną, kogeneracje, . Ważne elementy systemów energetycznych: turbiny, generatory, chłodnie kominowe.	2
Wy5	Współczesne systemy energetyczne. Złożone systemy energetyczne, wielostopniowe. Perspektywy zwiększania sprawności systemów energetycznych.	1
Wy6	Energetyka jądrowa – podstawy. Oddziaływanie neutronów z materiałem – rozszczepienie jądra uranu. Moderatory 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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W05	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [8] T. Chmielniak. Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
 [9] J. Kubowski. Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Energia i jej zasoby
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01		C1	Wy1, 2, 8, 12	N1
PEK_W02		C2	Wy3, 5	N1
PEK_W03		C3	Wy7, 9, 10, 15	N1
PEK_W04		C2	Wy3, 6, 7, 11	N1
PEK_W05		C1	Wy5, 10, W12-14	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Filozofia nauki i techniki
Nazwa w języku angielskim	Philosophy of Science and Technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Wydział Chemiczny
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FLC023002
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 (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
9.	Wiedza humanistyczna na poziomie edukacji ponadgimnazjalnej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami z zakresu filozofii nauki i techniki ze szczególnym uwzględnieniem metod wnioskowania.
C2	Zwrócenie studentom uwagi na problem twórczości w procesie rozwoju wiedzy naukowej.
C3	Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności takich dziedzin jak nauka i technika.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_ HUM W07 – Student uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji);

PEK_ HUM W08 – Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_ HUM K01: Student ma świadomość ważności działalności inżyniera i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym wpływem odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1,2	Czym jest nauka i technika. Podstawowe pojęcia i założenia z zakresu filozofii nauki i filozofii techniki	2
Wy 3,4	Główne kryteria wiedzy naukowej	2
Wy 5,6	Teoretystyczna tradycja uprawiania nauki	2
Wy 7,8	Eksperymentalna tradycja uprawiania nauki	2
Wy9, 10,11	Podstawowe metody wnioskowania – dedukcja, indukcja, abdukcja	3
Wy 12,13	Zasadnicze cele i funkcje nauki oraz techniki	2
Wy 14,15	Problem społecznej odpowiedzialności nauki i techniki	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Wykład informacyjny
N3. Wykład interaktywny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_ HUM W07	Praca pisemna przygotowana na podstawie

	PEK_HUM W08 PEK_HUM K01	wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [10] E. Agazzi, *Dobro, zło i nauka. Etyczny wymiar działalności naukowo-technicznej*, Warszawa 1997;
- [11] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [12] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [13] R. M. Chisholm, *Teoria poznania*, 1994;
- [14] V. Dusek, *Wprowadzenie do techniki*, Warszawa 2010;
- [15] Ch. Frankfort- Nachmiast, D. Nachmiast, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Poznań 2001;
- [16] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [17] M. Heidegger, *Budować, mieszkać, myśleć*, Warszawa 1977;
- [18] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [19] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [20] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [21] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] D. Sobczyńska, P. Zeidler, *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, Poznań 1994,
- [5] P. Zeidler, *Spór o status poznawczy teorii*, Poznań 1992.

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Filozofia nauki i techniki** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK TECHNICZNYCH NA WYDZIALE CHEMICZNYM

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
(wiedza) PEK_HUM W07; PEK_HUM W02	T2A_W07 T2A_W08	C1, C2	Wy1 – Wy15	N1, N2
(kompetencje społeczne) PEK_HUM K01	T2A_K01	C3	Wy1-2; Wy12 -Wy15	N1, N2, N3

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Fizykochemia procesów technologicznych
Nazwa w języku angielskim	Physical chemistry of technological processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023005w
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	1				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

10. Podstawy chemii fizycznej.
11. Podstawy inżynierii chemicznej.
12. Chemia ogólna.

...

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studenta z fizykochemicznymi podstawami zjawiska sorpcji.
----	--

C2	Zapoznanie studenta z podstawami procesów rozdzielania mieszanin gazowych.
C3	Zapoznanie studenta ze zjawiskami transportu masy w ciałach porowatych.
C4	Zapoznanie studenta z mechanizmami i kinetyką reakcji kontaktowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna termodynamiczny opis powierzchni oraz zjawisk na granicy faz

PEK_W02 – zna jakościowy i ilościowy opis sorpcji (statyka).

PEK_W03 - zna zagadnienia dotyczące kinetyki ad- i desorpcji

PEK_W04 – zna zagadnienia dotyczące adsorpcyjnego rozdzielania mieszanin gazowych

PEK_W05 - zna jakościowy oraz ilościowy opis transportu masy w ciałach porowatych oraz ich wpływu na kinetykę reakcji heterogenicznej

PEK_W06 – zna kinetykę reakcji katalitycznych

PEK_W07 - zna mechanizmy reakcji wg: Langmuira_Hinshelwooda, Eley-Rideala oraz Marsa-van Krevelena

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zjawiska na granicy faz	2
Wy2	Oddziaływanie międzycząsteczkowe i oddziaływanie między układami makroskopowymi	4
Wy3	Kinetyka i statyka adsorpcji. Chemisorpcja. Kondensacja kapilarna	4
Wy4	Kinetyka i statyka ad- i desorpcji	2
Wy5	Adsorbenty: charakterystyka, otrzymywanie	2
Wy6	Rozdzielanie mieszanin gazowych	2
Wy7	Reakcje heterogeniczne	2
Wy8	Dyfuzja	4
Wy9	Kinetyczna analiza procesu	2
Wy10	Kinetyczna analiza procesów kontaktowych	2
Wy11	Mechanizm heterogenicznych reakcji katalitycznych	2
Wy12	Dezaktywacja katalizatorów	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład problemowy
N2	
N3	
...	

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
--	---	---

F1		
F2		
F3		
P	PEK_W01 – PEK_W07	egzamin końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [22] J. Ościk; Adsorpcja. PWN
 [23] E.T. Dutkiewicz; Fizykochemia powierzchni. WNT.
 [24] J. Szarawara, J. Skrzypek; Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. WNT
 [25] R.I. Masel; Chemical Kinetics and Catalysis. A.J. Wiley & Sons Inc.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] M.L. Paderewski; Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej
 [7] I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet; Concept of Modern Catalysis and Kinetics. Wiley-VCH.
 [8] G. Ertl; Reactions at Solid Surfaces

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński, janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Fizykochemia procesów technologicznych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W07	C1	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	K2Atc_W07	C1, C2	Wy3	N1
PEK_W03	K2Atc_W07	C1, C2	Wy4	N1
PEK_W04	K2Atc_W07	C2	Wy5, Wy6	N1
PEK_W05	K2Atc_W07	C3	Wy7, Wy8, Wy9	N1
PEK_W06	K2Atc_W07	C4	Wy10	N1
PEK_W07	K2Atc_W07	C4	Wy11, Wy12	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Inżynieria reaktorów chemicznych
Nazwa w języku angielskim	Chemical reaction engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ICC023011
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5			0,5	

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
13.	Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka
14.	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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma podstawową wiedzę o równaniach kinetycznych reakcji prostych i złożonych

PEK_W02 – zna podstawowe modele reaktorów doskonałych

PEK_W03 - ma informacje o najprostszycy modelach reaktorów realnych

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi rozwiązywać równania kinetyczne stosunkowo prostych reakcji

PEK_U02 - potrafi sporządzać bilanse składników w układach doskonałych w stanie ustalonym

PEK_U03 - potrafi rozwiązywać równania projektowe reaktorów doskonałych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Szybkość reakcji chemicznej. Definicja szybkości: reakcja elementarna, reakcja złożona. Zależność szybkości od stężenia: reakcje I, II i III-go rzędu. Stała szybkości reakcji elementarnej, zależność od temperatury, wymiar stałej. Określenie stopnia przereagowania, związek ze stężeniem w reakcji o różnej stechiometrii.	2
Wy2	Równanie kinetyczne. Związek stężenia (stopnia przereagowania) z czasem w reakcji nieodwracalnej i reakcji odwracalnej różnego rzędu. Rozwiązanie otrzymanych równań różniczkowych.	2
Wy3	Reaktor zbiornikowy - o pracy okresowej. Doskonałe warunki pracy. Związek objętości ze stężeniem (stopniem przereagowania) i czasem reakcji; reakcja I i II rzędu. Stan nieustalony. - zbiornikowy przelewowy. Założenie doskonałego mieszania. Równanie ciągłości składnika - substratu lub produktu. Składowe równania bilansu: człon konwekcyjny, związany z reakcją i człon zmienności w czasie. Warunki pracy w stanie ustalonym; związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze	2
Wy4	Reaktor tłokowy (rurowy). Układ doskonały; przepływ tłokowy. Bilans składnika. Związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania) w stanie ustalonym, umowny czas przebywania w reaktorze.	2
Wy5	Porównanie reaktorów doskonałych. Objętości reaktorów, strumienie objętości, stopnie przereagowania. Ilustracja graficzna.	2
Wy6	Kaskada reaktorów. Przemiana 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	Modele reaktorów realnych. Charakterystyka dynamiczna; parametr modelu, model komórkowy, model z dyspersją wzdłużną.	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	Reakcja nieodwracalna pierwszego (drugiego) rzędu w reaktorze zbiornikowym o pracy okresowej. Wyznaczenie objętości reaktora niezbędnej do otrzymania określonego dobowego strumienia produktu przy zadanym stopniu	2

	przereagowania. Analiza powiązań wielkości: objętość-stopień przereagowania-czas reakcji.	
Pr3	Porównanie objętości reaktorów o pracy ciągłej: zbiornikowego przelewowego i tłokowego; dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania.	2
Pr4	Porównanie stopnia przereagowania uzyskiwanego w reaktorze: zbiornikowym przelewowym i tłokowym; dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość.	2
Pr5	Ilustracja efektu użycia nadmiaru jednego z reagentów w reakcji drugiego i trzeciego rzędu; reaktor zbiornikowy przelewowy i reaktor tłokowy.	2
Pr6	Porównanie przemiany w kaskadzie reaktorów zbiornikowych przelewowych z przemianą w pojedynczym reaktorze przelewowym oraz w reaktorze tłokowym.	2
Pr7	Ocena stopnia przereagowania w reaktorze realnym według modelu całkowitej segregacji, modelu komórkowego i modelu z dyspersją wzdłużną.	2
Pr8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z elementami prezentacji multimedialnej
N2	Rozwiązywanie zadań projektowych

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)	PEK_W01 – PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
F (projekt)	PEK_U01 – PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [26] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010
- [27] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991
- [28] J. Szarawara i in., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 1991

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [9] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Third Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Józef Głowiński, jozef.glowinski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Inżynieria reaktorów chemicznych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W05	C1	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	K2Atc_W05	C2,C3	Wy3-Wy6	N1
PEK_W03	K2Atc_W05	C3	Wy7	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U04	C1	Pr1,Pr2	N2
PEK_U02	K2Atc_U04	C2,C3	Pr2-Pr7	N2
PEK_U03	K2Atc_U04	C3	Pr7	N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Kierunki rozwoju chemii i technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Development trends in chemistry and chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023013
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	1				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

15. Znajomość podstaw chemii ogólnej
16. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej
17. Znajomość podstaw technologii chemicznej
18. Znajomość podstaw organizacji przemysłu chemicznego

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z misją nauk chemicznych w gospodarce opartej na wiedzy /knowledge based economy/
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat organizacji cyklu badawczo-rozwojowego i jego roli we wdrażaniu innowacji procesowych i produktowych
C3	Zapoznanie studentów z nowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem, problemami surowcowymi, energetycznymi w różnych sektorach branży chemicznej.
C4	Zapoznanie z studenta z rolą i znaczeniem badań naukowych w zapewnieniu bezpieczeństwa produktowego /program REACH/, inwestowaniu według dyrektywy IPPC
C5	Zaznajomienie studentów z możliwościami finansowania programów badawczych i innowacyjnych
C6	Zapoznanie studenta z zasadami i problemami rozwoju innowacyjnego przemysłu chemicznego w UE i Polsce

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Zna przyszłościowe trendy rozwojowe przemysłu chemicznego, nowe zadania produkcyjne, nowe rozwiązania procesowe

PEK_W02-Zna problemy organizacyjne, rynkowe, technologiczne, surowcowe oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania przemysłu chemicznego w gospodarce opartej na wiedzy

PEK_W03- Zna podstawowe trendy w zakresie inwestowania, funkcjonowania instalacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska, bezpieczeństwa produktowego

PEK_W04-Zna przyszłościowe trendy bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami

PEK_W05-Ma podstawową wiedzę o warunkach dopuszczenia produktu do obrotu handlowego innowacyjnych produktów

PEK_W06-Posiada ogólną wiedzę o problemach rynkowych, technologicznych oraz trendach rozwojowych branży paliwowej, tworzyw sztucznych, agrochemikaliach, wielkiej syntezy organicznej oraz nieorganicznej, produkcji małotonażowej /smart product, specialties, fine chemicals/

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa: rozwój nowoczesnej gospodarki roślinnej i hodowlanej wspomagany bezpiecznymi dla zdrowia i środowiska produktami chemicznymi	2
Wy2	Aktualny stan syntezy organicznej na świecie i perspektywy jej rozwoju: selektywność procesów, niekonwencjonalne metody syntezy, synteza organiczna na potrzeby medycyny, kosmetyki	2
Wy3	Znaczenie katalizy dla jakości współczesnego życia: kataliza w przemyśle chemicznym, molekularne odwzorowania /zeolity/,przeciwciężła katalityczne /abzymy/,synteza asymetryczna, kataliza XXI wieku	2
Wy4	Makrocząsteczki i polimery u podstaw molekularnej biologii, medycyny i nowoczesnych materiałów; nowe metody polimeryzacji,postęp w wytwarzaniu poliolefin, nowoczesne włókna chemiczne,	2
Wy5	Polimery z surowców odnawialnych: polimery syntezowane w organizmach żywych, polimery z surowców odnawialnych, polskie osiągnięcia w zakresie syntezy i przetwarzania polimerów z surowców odnawialnych	2
Wy6	Nowe wyzwania przed przemysłem tworzyw sztucznych /commodity polymers/: materiały konstrukcyjne, izolacyjne, opakowania, utylizacja odpadów do celów energetycznych i surowcowej	2
Wy7	Polimery inteligentne /smart polymers/: polimery wrażliwe na bodźce, polimery w medycynie, materiały o kontrolowanych właściwościach bioadhezyjnych, polimery w elektronice i elektronicznych źródłach energii	2
Wy8	Rozwój przemysłu petrochemicznego jako podstawa rozwoju branży chemicznej: rozwój procesów petrochemicznych i rafineryjnych, petrochemikalia jako baza surowcowa sektorów chemicznych, niekonwencjonalne źródła i gatunki węglowodorów, niekonwencjonalne surowce i procesy katalityczne	2
Wy9	Rozwój branży paliwowej : rozwój konwencjonalnej branży paliwowej , biopaliwa, nowe rozwiązania katalityczne, nowe rozwiązania w zakresie wytwarzania gazów syntezowych	2
Wy10	Nowoczesne rozwiązania w gospodarce wodno-ściekowej branży chemicznej: nowoczesne techniki uzdatniania wody, odnowa wody, racjonalizacja gospodarowania wodą w branży chemicznej, odnowa wody, zamknięte systemy wodno-ściekowe	2
Wy11	Trendy rozwojowe wielkiego przemysłu nieorganicznego: innowacje w zakresie obniżenia energochłonności i emisji, w tym	2

	zwłaszcza gazów cieplarnianych, utylizacja odpadów, alternatywne surowce, polityka chemiczna w zakresie inwestowania i eksploatacji zgodnie z wymogami BAT	
Wy12	Tendencje rozwojowe metod elektrochemicznych oraz nowe metody ochrony przed korozją: materiały w współczesnej elektrochemii, nowe elektrochemiczne źródła energii, postęp w technologiach elektrochemicznych w branży chemicznej, nowoczesne metody ochrony przed korozją	2
W13	Metody biotechnologiczne w branży chemicznej; wykorzystanie metod biotechnologicznych w technologiach chroniących środowisko, wykorzystanie biomasy jako surowca w technologiach chemicznych, rozwój procesów katalizowanych przez enzymy,	2
W14	Polityka chemiczna Unii Europejskiej: zasady wdrażania innowacji produktowych i procesowych, system organizacji i finansowania badań aplikacyjnych, europejska polityka energetyczna, rozwój branży chemicznej bazującej na surowcach odnawialnych	2
W15	Posumowanie przedmiotu i zaliczenie przedmiotu	2

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)	PEK_W01 – PEK_W06	Kolokwium końcowe

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 / autorami rozdziałów są profesorowie naszego wydziału: P. Kafarski, K. Chojnacka, M. Samoć, J. Sworakowski, H. Górecki/

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna, Polimery. Chemical on-line.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. Henryk Górecki , henryk.gorecki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Ochrona Środowiska w Technologii Chemicznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Atc W13, K1 Atc W14, K1 Atc W15	C1, C3,C6	Wy1-W13	N1
PEK_W02	K1 Atc W10	C2,C3,C4	Wy5, Wy8, Wy9, Wy10,	N1
PEK_W03	K1 Atc W09, K1 Atc W13	C4,C5	Wy8, Wy10, Wy11,Wy13,	N1
PEK_W04	K1 Atc W10. K1 Atc W12, K1 Atc W14	C3,C5	Wy10, Wy11, Wy12, Wy14	N1
PEK_W05	K1 Atc W10. K1 Atc W12, K1 Atc W14	C2,C4,C6	Wy1, Wy9, Wy11	N1
PEK_W06	K1 Atc W10. K1 Atc W12, K1 Atc W13, W14,W15	C6	Wy1-W13	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Kontrola i automatyka procesów
Nazwa w języku angielskim	Control and automation processes
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	ARC023003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
19.	Znajomość zagadnień chemii fizycznej: kinetyka złożonych reakcji chemicznych, równowaga chemiczna, funkcje termodynamiczne
20.	Znajomość podstawowych zagadnień inżynierii reaktorów oraz modelowania reaktorów
21.	Podstawowa znajomość oprogramowania Polymath, Excel+Solver

22.	Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowego...
-----	--

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami kontroli i sterowania procesami chemicznymi
C2	Poznanie podstawowych elementów aparatury kontrolno pomiarowej w przemyśle chemicznym
C3	Zapoznanie studentów z matematycznymi modelami opisującymi układy automatycznej regulacji procesami chemicznymi
C4	Nauczenie korzystania z programów komputerowych do zaawansowanych obliczeń matematycznych w symulacjach procesów chemicznych
C5	Nauczenie posługiwania się i wykorzystywania w praktyce elementów układów kontrolno-pomiarowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna podstawowe elementy układów kontrolno-pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej	
PEK_W02 – potrafi prawidłowo zapisać równania bilansów masowych oraz cieplnych dla podstawowych modeli reaktorów oraz reakcji chemicznych	
PEK_W03 – zna podstawowe równania regulatorów P, PI, PD, PID oraz reguły regulacji	
PEK_W04 – zna podstawowe procedury optymalnego sterowania stanem ustalonym	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – potrafi zaprojektować i zmontować podstawowy układ regulacji procesem zawierający: pomiar temperatury, ciśnienia, przepływu	
PEK_U02 – potrafi wykonać symulację pracy reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem, zbiornikowego/okresowego	
PEK_U03 – potrafi wykorzystać program komputerowy do zaawansowanych obliczeń matematycznych	
PEK_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe procedury optymalnego sterowania stanem ustalonym w projektowaniu procesu chemicznego	
PEK_U05 – potrafi praktycznie 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	2

	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	
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, termoanemometry, ultradźwiękowe), czujniki poziomu (pojemnościowe, indukcyjne), czujniki temperatury (termopary, termistory, rezystancyjne, kwarcowe, pirometry), przetworniki pomiarowe (analogowe, analogowo-cyfrowe, cyfrowe) układ porównujący – regulator, zawór regulacyjny (liniowy, pierwiastkowy, stałoprocentowy)	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-Nicholsa, 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) – wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	2
Wy6	Sterowanie reaktorem nieizotermicznym CSTR: równania bilansowe stanu ustalonego, nieustalonego, wprowadzenie zaburzeń i różnych typów regulacji – wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	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 adiabatycznego reaktora z	4

	doskonałym mieszaniem w warunkach awarii chłodzenia; określenie warunków bezpieczeństwa pracy reaktora, zawór bezpieczeństwa	
La3	Symulacja zbiornika przepływowego z wypływem 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	Regulatory PID - rodzaje: samodzielne (PXR4 Fuji),, softwarowe (LabView, InTouch Invensys), wbudowane w urządzenie (falownik LSi, zawór regulacyjny X-Ctrl Buerckert, sterownik przemysłowy VersaPro GE-Fanuc, panel sterowniczy QuickView GE) - konfiguracja wejść/wyjść - zastosowanie i konfiguracja alarmów, blokady - programowanie cyklu nagrzewanie/chłodzenie/wygrzewanie Transmisja danych: - analogowe (pętla prądowa) - cyfrowe (RS232, RS485, protokoły RTU, Modbus, serwer OPC) - integracja w systemie informatycznym (Wonderware Invensys, LabView, Excel, konwerteryRS485/Ethernet)	4
La7	Jednoobwodowe układy regulacji: - regulacja poziomu (pneumatyczny przetwornik różnicy ciśnień) - regulacja strumienia gazu (przetwornik różnicy ciśnień na zwężce pomiarowej) - regulacja pH roztworu (elektroda pH i pompa dozująca – regulacja typu PFM) - regulacja potencjału redox (elektroda redox i pompa dozująca- regulacja typu PFM) - regulacja temperatury strumienia gazu palnego z blokadą na temperaturę samozapłonu - regulacja ciśnienia na tłoczeniu pompy - regulacja strumienia w przepływomierzu kapilarnym (regulacja typu PWM) Wielooobwodowe układy regulacji: - regulacja stosunku strumieni gazowych - regulacja ciśnienia i strumienia w kolumnie absorpcyjnej	4

La8	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Rozwiązywanie zadań
N3	Wykorzystanie oprogramowania Polymath, Excel+Solver
N4	Przygotowanie sprawozdania
N5	Wykonanie doświadczenia

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)	PEK_W01-PEK_WO4	Egzamin końcowy
F1	PEK_U01-PEK_UO4	Elektroniczne kolokwium końcowe
F2	PEK_U02-PEK_UO4	Aktywny udział w rozwiązywaniu problemów
F3	PEK_U01, PEK_UO5	Ocena sprawozdania
P (laboratorium) = (4F1 + 2F2 + 3F3)/9		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] W. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, W-wa 1976
[3] J.M. Douglas, Dynamika i sterowanie procesów, t.1 Analiza układów dynamicznych, WNT, W-wa 1976
[4] Instrukcje stanowiskowe do ćwiczeń laboratoryjnych
[5] DTR stosowanych urządzeń (załączniki do instrukcji)
[6]
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[10] J.M. Coulson, J.F. Richardson, Chemical Engineering, Pergamon Press, Oxford 1971
[11] Pr. zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, wyd. PWR, W-w 1991

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Włodzimierz Tylus, tylus@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Kontrola i automatyka procesów

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W06	C1, C2	Wy1, Wy3, Wy4	N1
PEK_W02	S2Atc2_W06	C3, C2	Wy2, Wy5-Wy7	N1
PEK_W03	S2Atc2_W06	C2, C3	Wy3-Wy8	N1
PEK_W04	S2Atc2_W06	C3	Wy2, Wy6	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U07	C5	La6, La7	N4, N5
PEK_U02	S2Atc2_U07	C4	La1-La5	N2, N3
PEK_U03	S2Atc2_U07	C4	La1-La5	N2, N3
PEK_U04	S2Atc2_U07	C4	La1	N2, N3
PEK_U05	S2Atc2_U07	C5	La3-La7	N2, N3, N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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	TCC023014
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

23. 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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna skutki ekonomiczne korozji,

PEK_W02 – zna podstawy teoretyczne i mechanizmy podstawowych typów korozji,

PEK_W03 – rozumie zjawisko pasywności metali,

PEK_W04 – potrafi wykorzystać wykresy Pourbaix dla oceny zagrożenia korozyjnego,

PEK_W05 – zna zagrożenie korozyjne podstawowych metali i stopów w różnych środowiskach.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi określić szybkość różnych rodzajów korozji różnymi metodami

PEK_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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W05	kolokwium
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U02	Ocena z kartkówki („wejściówki”) oraz ze sprawozdania do każdego ćwiczenia laboratoryjnego
P(laboratorium): ocena z zaliczenia to średnia arytmetyczna zaliczeń ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych Warunek: zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[29] G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrona metali, WNT, Warszawa, 1985. [30] H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002. [31] N. Perez, Electrochemistry and corrosion science, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[12] M. Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1976. [13] M.G. Fontana, N.D. Greene, Corrosion engineering, McGraw-Hill Company, New York, 1978.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygiel; bogdan.szczygiel@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Korozja materiałów konstrukcyjnych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W03	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2Atc2_W03	C2, C3	Wy2, Wy4, Wy6, Wy7, Wy8	N1
PEK_W03	S2Atc2_W03	C2	Wy5	N1
PEK_W04	S2Atc2_W03	C4	Wy3	N1
PEK_W05	S2Atc2_W03	C4	Wy6, Wy7, Wy8, Wy9	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U03	C5	La1, La6-La8	N3, N4
PEK_U02	S2Atc2_U03	C6	La2-La5	N3, N4

WYDZIAŁ Chemiczny	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Metody matematyczne w projektowaniu i analizie eksperymentu
Nazwa w języku angielskim	Mathematical methods in the experiment design and analysis
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Biotechnologia, Chemia, Inżynieria materiałowa, Technologia chemiczna	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAC023003
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	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Projekt	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczenie kursów Analiza I, Algebra I.
2. Umiejętność obsługi komputera.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zrozumieć zastosowania modelowania statystycznego w 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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK1 -

P2A_W02 - w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych opiera się na podstawach empirycznych, rozumiejąc w pełni znaczenie metod matematycznych i statystycznych

P2A_W03 - 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

P2A_W06 - 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

P2A_W07 – stosując odpowiednie metody numeryczne oraz pakiety do obliczeń matematycznych umie rozwiązać zadany problem z zadaną dokładnością,

Z zakresu kompetencji społecznych:

P2A_K01 - rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

P2A_K05 - rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy

P2P_K02 - 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 rozwiązań, metoda Newtona-Raphsona: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	2
Wy3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych, metoda Eulera,	2

	metoda Verleta, schemat jawny, schemat niejawny: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy4	Estymacja liniowa – metoda najmniejszych kwadratów, współczynnik korelacji, suma kwadratów, założenia dotyczące błędów: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	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 Kolmogorova-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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	P2A_W02, P2A_W03, P2A_W06, P2A_W07	Ocena 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

LITERATURA PODSTAWOWA:

[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)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[14] Źródła internetowe

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

Dr inż. Łukasz Radosiński
Łukasz.radosinski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Metody matematyczne w projektowaniu i analizie eksperymentu.** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA STUDIACH II STOPNIA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
(umiejętności) PEK1	K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01	C1-C4	Wy1-Wy8	N1-N4
P2A_W03	K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01	C1-C3	Wy1-Wy8	N1-N4
P2A_W06	K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01	C1, C3, C4	Wy1-Wy8	N1-N4
P2A_W07	K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01	C2, C4	Wy1-Wy8	N1-N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Modelowanie procesów technologicznych
Nazwa w języku angielskim	Process modeling of chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
24.	Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka
25.	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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma podstawową wiedzę o modelach procesów z reakcją chemiczną

PEK_W02 - zna przykłady zastosowania modelowania do symulacji i optymalizacji procesu

PEK_W03 - ma podstawową wiedzę o analizie regresji i o efektywnych metodach optymalizacji

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi wykonać obliczenia regresyjne w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznej

PEK_U02 - potrafi przeprowadzić symulację numeryczną pracy reaktora

PEK_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 bieżących w reaktorach chemicznych.	2
Wy2	Zastosowania modelowania. Symulacja, optymalizacja, sterowanie. Struktura zadania: równania procesu, warunki graniczne, stan ustalony, kryterium (optymalizacji), metody rozwiązywania; przykłady.	2
Wy3	Symulacja procesu. Proces opisany reakcją odwracalną egzotermiczną biegnie w reaktorze tłokowym. Wyznaczenie równowagowego stopnia i stopnia przereagowania po zadanym 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 zadanym czasie. Równoczesny wybór wielu zmiennych; zasada optymalności (ilustracja na przykładzie „zadania o wędrowcu”).	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 - laboratorium		Liczba godzin
La1	Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych; rząd reakcji	2
La2	Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych; stała szybkości reakcji	2
La3	Reakcje proste przebiegające w fazie gazowej ze zmianą objętości przy stałym ciśnieniu (PFR) oraz w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu (BATCH)	2
La4	Procedury całkowania numerycznego (metodą prostokątów, trapezów, parabol, 5 punktową) oraz różniczkowania numerycznego z wykorzystaniem danych doświadczalnych z modelowych reaktorów CSTR, PFR	2
La5	Symulacja pracy baterii r. CSTR na przykładach różnych modeli reakcji złożonych	2
La6	Wyznaczanie optymalnego profilu temperatury w r. PFR dla reakcji odwracalnej,	2

	równoległej oraz następczej	
La7	Wyznaczanie optymalnej temperatury w pojedynczym r. CSTR oraz baterii reaktorów dla reakcji odwracalnej, równoległej oraz następczej	2
La8	Porównanie wydajności produkcji reaktorów BATCH oraz CSTR (pojedynczy, bateria) dla wybranych reakcji przemysłowych	2
La9	Złożone przykłady symulacji numerycznej pracy adiabatyicznego reaktora tłokowego (reakcje ze zmianą objętości, wpływ inertów, uwzględnienie zależności $\Delta H(T)$ oraz $C_p(T)$)	2
La10	Symulacja pracy reaktora PFR uwzględniająca warunki izotermiczne, adiabatyiczne oraz straty ciepła – porównania wyników dla wybranych reakcji	2
La11	Symulacja pracy reaktora CSTR (oraz kaskady) uwzględniająca warunki izotermiczne, adiabatyiczne oraz straty ciepła – porównania wyników dla wybranych reakcji	2
La12	Symulacja reaktora BATCH w warunkach adiabatyicznych ze zmianą objętości	2
La13	Symulacja pracy reaktora ze złożem katalitycznym (PBR) w warunkach adiabatyicznych oraz uwzględniających straty ciepła; wpływ pary wodnej jako bufora cieplnego	2
La14	Symulacja pracy reaktora PFR z reakcją endotermiczną w warunkach adiabatyicznych oraz politropowych (dostarczanie ciepła zewnętrznego)	2
La15	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Arkusz kalkulacyjny
N3	Program matematyczny Polymath

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)	PEK_W01 – PEK_W03	kolokwium
F (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U03	kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [32] S.M., Walas, Chemical Reaction Engineering Handbook of Solved Problems, Gordon and Breach Pub.
 [33] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010
 [34] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [15] W.L. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1976

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Józef Głowiński, jozef.glowinski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Modelowanie procesów technologicznych

EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W05	C1	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	K2Atc_W05	C2	Wy3	N1
PEK_W03	K2Atc_W05	C3	Wy4-Wy7	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U03	C1	La1-La4	N2,N3
PEK_U02	K2Atc_U03	C2,C3	La5, La9-La14	N2,N3
PEK_U03	K2Atc_U03	C2,C3	La6,La7 La9-La14	N2,N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Wydział Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Nowoczesne tendencje zarządzania**

Nazwa w języku angielskim **Modern tendencies in management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Technologia chemiczna**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu **ZMZ000382**

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 (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

26. -

CELE PRZEDMIOTU

- C1: Przekazanie studentom wiedzy o istocie, cechach i kierunkach rozwoju zarządzania oraz o wyzwaniach stojących przed współczesnym zarządzaniem.
- C2: Zapoznanie studentów z wybranymi koncepcjami i metodami uchodzącymi za przydatne w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem. Przedstawienie przesłanek i barier wdrażania tych metod, ich podstawowych założeń i komponentów oraz zalet i wad.
- C3: Przekazanie studentom wiedzy o wartościach istotnych dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględnianych w procesie zarządzania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEK_W01: Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania: wyjaśnia istotę i przedmiot zarządzania, identyfikuje podstawowe problemy zarządzania.

PEK_W02: Posiada wiedzę o cechach i kierunkach rozwoju współczesnego zarządzania oraz o wartościach istotnych dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględnianych w procesie zarządzania.

PEK_W03: Zna wybrane współczesne koncepcje i metody zarządzania (m.in. zarządzanie rzez jakość, CSR, outsourcing, controlling, benchmarking, CRM, lean management, BPR, zarządzanie procesowe, zarządzanie wiedzą, JIT, organizacja wirtualna i organizacja ucząca się, zarządzanie zmianą, zarządzanie projektami, zarządzanie czasem, BSC). Rozpoznaje i rozumie ich istotę, cele, przesłanki i bariery wdrażania, ich podstawowe założenia i komponenty oraz zalety i wady.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: istota i przedmiot zarządzania, rozwój wiedzy o zarządzaniu przedsiębiorstwem.	2
Wy2	Wyzwania dla współczesnego zarządzania (globalizacja i zmiany otoczenia przedsiębiorstw, idea zrównoważonego rozwoju). Cechy i kierunki rozwoju współczesnego zarządzania (orientacja na klienta, podejście procesowe, sieciowe współdziałanie przedsiębiorstw itd.).	2
Wy3 – Wy5	Wybrane współczesne koncepcje i metody zarządzania (CSR, outsourcing, controlling, benchmarking, CRM, lean management, BPR, zarządzanie procesowe, zarządzanie wiedzą, JIT, organizacja wirtualna i organizacja ucząca się, TQM, zarządzanie wartością przedsiębiorstwa, BSC)	6
Wy6 – Wy7	Wartości istotne dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględniane w procesie zarządzania (zarządzanie kulturową różnorodnością, zarządzanie małymi przedsiębiorstwami, zarządzanie firmą rodzinną, zarządzanie systemami informacyjnymi, zarządzanie komunikowaniem się w organizacji, zarządzanie czasem, etyka biznesu)	4
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

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.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
----------------------	--------------------------	---

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium pisemne
P=100% F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [35] Brillman J.: Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania, Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- [36] *Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce*, pod red. M. Hopeja i Z. Krala, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2011.
- [37] Zimniewicz K., *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [16] Bielski M.: *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, C. H. Beck, Warszawa 2004.
- [17] Drucker P.F., *Praktyka zarządzania*, Wyd. Nowoczesność, Warszawa 1994.
- [18] *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, red. J. Lichtarski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007.
- [19] *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, pod red. A.K. Koźmińskiego i W. Piotrowskiego, PWN, Warszawa 1995.

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

Anna Zablocka-Kluczka, dr inż., anna.zablocka-kluczka@gmail.com

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Nowoczesne tendencje zarządzania Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)				
PEK_W02				
PEK_W03				
PEK_U01 (umiejętności)				
PEK_U02				
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Ochrona środowiska w technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Environmental protection in chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

27. Znajomość podstaw chemii ogólnej
28. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej
29. Znajomość podstaw technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią stosowaną w ochronie i kształtowaniu środowiska, sozologii, 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 stan środowiska, o analizie cyklu życia produktu
C3	Zapoznanie studentów z zasadami systemu ochrony środowiska, systemem zarządzania środowiskiem, zasadami rozwoju zrównoważonego, gospodarowaniem zasobami naturalnymi, w tym surowcami / substratami/ i surowcami energetycznymi ,a także wykorzystaniem zasobów odnawialnych
C4	Zapoznanie z konwencjami międzynarodowymi, polityką ochrony środowiska w Unii Europejskiej i w Polsce, dyrektywami UE określającymi zasady inwestowania, bezpiecznej dla środowiska eksploatacji obiektów technologicznych, gospodarowaniem substancjami chemicznymi, utylizacją i unieszkodliwianiem odpadów, składowaniem odpadów oraz metodami bezodpadowymi
C5	Zaznajomienie studentów z rolą i skutecznością rozwiązań technologicznych ograniczających emisję gazów i pyłów, oczyszczania ścieków, gospodarką odpadami,
C6	Zapoznanie studenta z zasadami racjonalnego wykorzystaniem wody z uwzględnieniem zasady zamkniętego obiegu wodnego w instalacjach chemicznych, uzdatnianiem wody, bezpiecznym składowaniem odpadów,

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	- Zna podstawową terminologię z zakresu ochrony środowiska oraz podstawowe regulacje prawne określające relację przemysł-środowisko
PEK_W02	- Potrafi scharakteryzować europejski i krajowy przemysł chemiczny i ocenić stan oddziaływania tej branży na środowisko .
PEK_W03	- Zna główne źródła skażenia środowiska w przemyśle chemicznym i metody technologiczne i techniczne ograniczenia ich negatywnego oddziaływania na środowiska
PEK_W04	- Ma podstawową wiedzę o zasadach zrównoważonego rozwoju, dla wykorzystania w projektowaniu instalacji chemicznych, doborze bazy surowcowej. a także ma wiedzę o cyklu życia produktów
PEK_W05	- Potrafi określić perspektywiczne trendy w zakresie wykorzystania zasobów naturalnych, surowców odnawialnych, a także biomasy w przemyśle, chemicznym i energetyce
PEK_W06	- Zna podstawowe rozwiązania w gospodarce wodno-ściekowej zakładów chemicznych, ochronie atmosfery, utylizacji i unieszkodliwianiu odpadów, magazynowaniu, transporcie i dystrybucji produktów chemicznych
PEK_W07	- Zna podstawowe zasady polityki klimatycznej i energetycznej UE , dyrektywy określające zasady inwestowania / dyrektywa IPPC/ oraz program REACH ustalający gospodarowanie substancjami chemicznymi, a także dyrektywę "fosforanową", "azotanową", a także zasady wprowadzania na rynek nowych produktów
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	

PEK_U01 – potrafi dobrać metodę usuwania metali ciężkich ze ścieków
PEK_U02 – potrafi wybrać metodę odzyskiwania metali ciężkich ze ścieków
PEK_U03 – potrafi usuwać węglowodory ze ścieków
PEK_U04 – potrafi zastosować adsorbenty węglowe do oczyszczania wód
PEK_U05 – potrafi zastosować adsorbenty do usuwania odorantów

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		
	Liczba godzin	
Wy1	<p>Podstawowe zasady bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji chemicznej: podstawowe definicje związane z ochroną i kształtowaniem środowiska, charakterystyka ewolucja i zachowań cywilizacyjnych w odniesieniu do środowiska, zasoby naturalne i ich racjonalne wykorzystywanie, zasoby odnawialne, podstawowe instrumenty ochrony środowiska, elementy polityki ochrony środowiska ,metody oceny stanu środowiska</p>	2
Wy2	<p>Stan technologiczny przemysłu chemicznego Unii Europejskiej i Polski oraz oddziaływanie tej branży na środowisko: poziom technologiczny, najlepsze dostępne technologie, baza surowcowa, uwarunkowania surowcowe i energetyczne, trendy rozwojowe-środowiskowe, konkurencyjność branży z uwzględnieniem kosztów ochrony środowiska</p>	2
Wy3	<p>Relacja przemysł i środowisko: historyczna ewolucja oddziaływania przemysłu na środowiska, współczesne metody inwestowania i eksploatacji instalacji przemysłowych, innowacje środowiskowe, technologie chroniące środowisko przed zanieczyszczeniami, instalacje typu" end of pipe", zamknięte układy cyrkulacyjne, metody bezodpadowe, charakterystyka emisyjna europejskiego przemysłu chemicznego i biotechnologicznego, Zasada BAT / The Best Available Technology/ oraz realizacja dyrektywy IPPC /Integrated Prevention Pollution Control/ w rozwoju przemysłu, program REACH dla bezpiecznego stosowania chemikaliów, rola badań i innowacji w rozwoju przyjaznego środowisku przemysłu</p>	2
Wy4	<p>Problemy energetyczne w rozwoju zrównoważonym: problem światowych zasobów energetycznych, wpływ energetyki i zużycia surowców energetycznych na efekt cieplarniany, możliwości zmniejszenia energochłonności w przemyśle, perspektywiczne metody wytwarzania energii, w tym ze źródeł odnawialnych, problemy energetyczne w branży chemicznej, wykorzystanie biomasy do wytwarzania energii oraz paliw, europejska polityka. energetyczna, Europejski System Handlu Emisjami ECTS, europejska polityka klimatyczna</p>	2
Wy5	<p>Gospodarka wodno-ściekowa zakładu chemicznego: światowe zasoby , globalny obieg i bilans wody, racjonalna gospodarka zasobami wodnymi, zanieczyszczenia wód powierzchniowych, ochrona zasobów wodnych, gospodarowanie wodą w zakładzie</p>	2

	chemicznym, punktowe i rozproszone źródła zanieczyszczenia wód, uzdatnianie wody, oczyszczanie wody, odnowa wody, zamknięte układy wodne, zabezpieczenia technologiczne zasobów wodnych przed skażeniem substancjami wymywanymi ze składowisk odpadów	
Wy6	Ochrona atmosfery w produkcji chemicznej: charakterystyka emiterów instalacji chemicznej, charakterystyka zanieczyszczeń gazowych, standardy emisyjne oraz studium ochrony atmosfery, metody i urządzenia do odpylania i oczyszczania gazów, przemieszczanie gazów z uwzględnieniem przemian wtórnych, ochrona powietrza w zamkniętych pomieszczeniach /indoor pollution control/, standardy emisyjne wybranych technologii.	2
Wy7	Gospodarka odpadami: definicja odpadów, rodzaje i prawna klasyfikacja odpadów, ewolucja metod utylizacji i unieszkodliwiania odpadów, problem odpadów niebezpiecznych, bezpieczne składowanie odpadów, hierarchia metod gospodarowania odpadami, zasady "zielonej chemii" w utylizacji odpadów, unieszkodliwianie, metody bezodpadowe, odpady branży chemicznej i biotechnologicznej, metody chemiczne i biochemiczne unieszkodliwiania i utylizacji odpadów.	2
Wy8	Podsumowanie wykładu oraz kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP	2
La2	Usuwanie jonów chromu ze ścieków z przemysłu garbarskiego- Część I – Redukcja Cr (VI) do Cr (III) przy użyciu kwasu szczawowego.	4
La3	Usuwanie jonów chromu ze ścieków – Część II – Usuwanie Cr (III) ze ścieków metodą biosorpcji.	4
La4	Odzyskiwanie metali ciężkich ze ścieków pogalwanicznych	4
La5	Usuwanie zanieczyszczeń węglowodorowych ze ścieków przemysłowych.	4
La6	Usuwanie odorantów siarkowych (merkaptanów) z wykorzystaniem procesu adsorpcji.	4
La7	Usuwanie zanieczyszczeń fenolowych w ściekach koksowniczych	4
La8	Usuwanie barwników ze ścieków metoda adsorpcji na węglu aktywnym	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N6	Wykonanie doświadczenia
N7	Przygotowanie sprawozdania

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)	PEK_W01 – PEK_W08	Kolokwium końcowe
F1	La2	Ocena z kartkówki
F2	La3	Ocena z kartkówki
F3	La4	Ocena z kartkówki
F4	La5	Ocena z kartkówki
F5	La6	Ocena z kartkówki
F6	La7	Ocena z kartkówki
F7	La8	Ocena z kartkówki
$P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7)/7$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011 Z.Łucki, W.Misiak, Energetyka a społeczeństwo, PWN ,2012 M.Górski, Prawo ochrony środowiska,Wolter Kluwer Polska,2009 M.Cherka, F.Elżanowski, M.Swora, Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, 2010 R.Zarzycki, Wprowadzenie do inżynierii ochrony środowiska WNT,2007 Instrukcje do ćwiczeń na stronie: www.nw.pwr.wroc.pl</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna Wybrane aspekty ochrony środowiska i zarządzania środowiskowego / Bożena Gajdzik, Andrzej Wyciślik, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010. M.B. Hocking; Handbook of Chemical Technology and Pollution Control. Academic Press1998</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. Henryk Górecki, henryk.gorecki@pwr.wroc.pl (wykład) prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl (laboratorium)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Ochrona środowiska w technologii chemicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Abt W14, K1 Abt W27	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1 Abt W14	C2, C3, C6	Wy1, Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K1 Abt W14, K1 Abt W27	C2, C5, C6,	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5	N1
PEK_W04	K1 Abt W14, K1 Abt W27, K2 Atc W08,	C3, C4, C6,	Wy5, Wy6, Wy7,	N1
PEK_W05	K1 Abt W14, K2 Atc W07,	C4	Wy2	N1
PEK_W06	K1 Abt W14, K2 Atc W05, K2 Atc W06, K2 Atc W07, K1 Abt W27	C5, C6	Wy5, Wy6, Wy7	N1
PEK_W07	K1 Abt W14, K1 Abt W27	C7	Wy7	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U02	C1	La2, La3	N6, N7
PEK_U02	K2Atc_U02	C1, C2	La4	N6, N7
PEK_U03	K2Atc_U02	C2	La5, La7	N6, N7
PEK_U04	K2Atc_U02	C2	La8	N6, N7
PEK_U05	K2Atc_U02	C3	La6	N6, N7

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Organizacja i finansowanie badań naukowych
Nazwa w języku angielskim	Organizing and financial system of research and development area
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMC028003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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)	1				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,7				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw chemii ogólnej
2. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej
3. Znajomość podstaw technologii chemicznej

4. Znajomość podstaw organizacji i problemów przemysłu chemicznego
--

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią stosowaną w zakresie organizacji badań naukowych, procesie innowacyjnym oraz komercjalizacji wyników badań naukowych
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat organizacji cyklu badawczo-rozwojowego i jego roli we wdrażaniu innowacji, a także systemów wdrażania innowacji procesowych i produktowych
C3	Zapoznanie studentów z organizacją badań naukowych w kraju, a także organizacji zaplecza naukowo-technicznego przemysłu chemicznego
C4	Zapoznanie z studenta z rolą i znaczeniem prac B+R w rozwoju europejskiego przemysłu chemicznego.
C5	Zaznajomienie studentów z możliwościami uzyskiwanie środków na realizację programów badawczych z budżetu państwa, ze środków strukturalnych Unii Europejskiej, a także podmiotów gospodarczych
C6	Zapoznanie studenta z zasadami i problemami komercjalizacji badań naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	- Zna podstawową terminologię z zakresu naukoznawstwa, obszaru innowacyjnego, a także podstaw prawnych dotyczących badań naukowych i ich zastosowań
PEK_W02	- Potrafi scharakteryzować systemy wdrażania innowacji bazujący na wynikach badań
PEK_W03	- Zna rolę i znaczenie innowacji produktowych i procesowych w rozwoju technologicznym branży chemicznej
PEK_W04	- Ma podstawową wiedzę o zasadach organizacji cyklu badawczo-rozwojowego
PEK_W05	- Potrafi określić możliwości uzyskiwania finansowania badań ze środków budżetowych, a także Unii Europejskiej
PEK_W06	- Zna podstawowe rozwiązania w zakresie komercjalizacji wyników badań , z uwzględnieniem ochrony własności przemysłowej i intelektualnej

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola i znaczenie badań naukowych: rola badań naukowych w rozwoju cywilizacyjnym, badania naukowe jako baza wdrażania innowacji, ewolucja relacji badania-gospodarka	2
Wy2	Organizacja badań naukowych: nowoczesny cykl badawczo-rozwojowy, rola badań podstawowych i stosowanych, charakterystyka prac rozwojowych oraz badań przemysłowych, specyfika badań naukowych dla potrzeb innowacyjnych przemysłu chemicznego	2

Wy3	Innowacje produktowe i procesowe bazujące na wynikach badań naukowych: systemy wdrażania innowacji: <i>system technology push, technology demand i revampin</i> , innowacje w przemyśle chemicznym, struktura kosztów w procesie innowacyjnym,	2
Wy4	System finansowania badań naukowych; podstawy prawne - ustawa o zasadach finansowania nauki, ustawa o NCBR i NCR, ustawa o innowacyjności, struktura i formy finansowania badań i prac badawczo-rozwojowych, środki europejskie przeznaczone na rozwój i innowacje	2
Wy5	Organizacja badań naukowych w Polsce: 3-sektorowy system organizacyjny-uczelnie, instytuty badawcze, placówki PAN, problem kategoryzacji jednostek naukowych, Mapa Drogowa Wielkiej Infrastruktury Badawczej, zaplecze naukowe branży chemicznej	2
Wy6	System zarządzania jakością w laboratoriach badawczych : system akredytacji laboratoriów badawczych, norma ISO 17025	2
Wy7	Organizacja i zadania Akredytowanego Laboratorium Chemicznego Analiz Wielopierwiastkowych PCA AB 696-wizyta studentów 5.w w laboratorium, zadania Polskiego Centrum Akredytacji	2
Wy8	Komercjalizacja wyników badań naukowych i prac rozwojowych: system ochrony własności przemysłowej i intelektualnej-wyniki badań jako utwory w rozumieniu prawa autorskiego, schematy komercjalizacji, wyniki badań jako przedmiot komercjalizacji, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, wycena wyników badań, licencje wyłączne i niewyłączne, transfer praw własności do spółek	2
Wy9	Krajowy Program Badań –zasady ustanawiania programu, programy strategiczne, programy resortowe, programy badań stosowanych, programy badawczo-rozwojowe ukierunkowane na rozwój kadr naukowych	2
Wy10	Finansowanie badań w ramach programów 6.w strukturalnych Unii Europejskiej-programy operacyjne, regionalne programy rozwojowe, programy dotyczące kapitału ludzkiego oraz infrastruktury i środowiska	2
Wy11	Instalacje ułamkowo-techniczne- weryfikacja koncepcji technologicznej w warunkach symulujących proces przemysłowy, zapoznanie się z funkcjonowaniem instalacji półtechnicznych i ćwierćtechnicznych na Wydziale Chemicznym	2
Wy12,13,14	Zapoznanie studentów 7. z organizacją badań i prac rozwojowych w instytutach badawczych działających na rzecz rozwoju przemysłu chemicznego i rolnictwa	6
	Podsumowanie wykładu oraz kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	Wizyty studentów8. w instytutach badawczych

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)	PEK_W01 – PEK_W014	Kolokwium końcowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> [1]Przewodnik Komercjalizacja B+R dla Praktyków, red.Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego,PO Innowacyjna Gospodarka,Warszawa 2011 [2]Ustawa o zasadach finansowania nauki/Dz.U.z 2010 r Nr 96,poz.615/ [3]Ustawa prawo o szkolnictwie wyższym / Dz.U.z 2012,poz 572-tekst jednolity/ [4]Ustawa o instytutach badawczych /Dz.U. z 2010 r, Nr96, poz.618/ [5]Ustawa oPolskiej Akademii Nauk z dnia 30.04.2010/ Dz.U z 2010,Nr 96,poz.619/ [6]Ustawa o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, ustawa o Narodowym Centrum Badań LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna,czasopismo Forum Akademickie

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. Henryk Górecki , henryk.gorecki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Organizacja i finansowanie badań naukowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
 Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Abt W14,	C1	Wy1,Wy2,Wy7	N1
PEK_W02	K1 Abt W14	C2	Wy1,Wy2Wy3	N1
PEK_W03	K2 Abt Wo9, K1 Abt W23	C3,	Wy3,	N1
PEK_W04	K2 Abt W08. K2 Abt W09	C2,C3	Wy2, Wy4 Wy5, Wy7, Wy11	N1
PEK_W05	K1 Abt W14, K2 Atc W07,	C5	Wy4, Wy10	N1
PEK_W06	K1 Abt W14	C6	Wy7,Wy8 Wy11,Wy12, Wy13,Wy14	N1.N2

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Paliwa
Nazwa w języku angielskim	Fuels
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023029
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 (BK)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

30. Podstawy technologii organicznej
31. Ma wiedzę w zakresie technologii przerobu surowców kopalnych i jej rozwoju (BAT)

CELE PRZEDMIOTU

C1	Nowe i perspektywiczne kierunki rozwoju technologii otrzymywania paliw.
C2	Kierunki zmian wymagań jakościowych dla paliw.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – posiada wiedzę na temat uwarunkowań i perspektyw rozwoju technologii przerobu ropy naftowej do paliw

PEK_W02 - zna technologie otrzymywania wysoko jakościowych komponentów paliw węglowodorowych

PEK_W03 – zna technologie związane z wykorzystaniem surowców alternatywnych do otrzymywania paliw

PEK_W04 – zna kryteria klasyfikacji paliw i wymagania jakościowe stawiane paliwom ciekłym i gazowym

PEK_W05 – ma rozeznanie w zakresie produkcji energii na świecie i w Polsce oraz perspektyw w wykorzystaniu różnych surowców energetycznych

PEK_W06 – zna wymagania jakościowe stawiane paliwom stałym i kierunki ich zmian

PEK_W07 – zna pojęcie ‘czystych technologii węglowych’ i kierunki rozwoju tych technologii, włącznie z usuwaniem CO₂ ze spalin i gazów procesowych

PEK_W08 – ma podstawowe wiadomości na temat zgazowania i otrzymywania paliw płynnych z węgla

PEK_W09 – zna nowoczesne procesy termicznego przetwarzania biomasy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Uwarunkowania przerobu ropy naftowej i gazu ziemnego	2
Wy2	Procesy rafineryjne ukierunkowane na otrzymywanie paliw węglowodorowych; paliwa transportowe oleje opałowe	2
Wy3	Znaczenie procesów wodorowych w kształtowaniu jakości paliw węglowodorowych	2
Wy4	Technologie produkcji wodoru	2
Wy5	Biokomponenty paliw; otrzymywanie, właściwości	2
Wy6	Otrzymywanie paliw z surowców alternatywnych Synteza Fischera-Tropscha	2
Wy7	Otrzymywanie paliw z surowców alternatywnych: procesy MTG oraz MOGD	2
Wy8	Klasyfikacja paliw gazowych i ich charakterystyka	2
Wy9	Światowe i krajowe zasoby oraz wydobycie kopalnych paliw stałych (torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny). Rodzaje i zasoby biomasy.	2
Wy10	Właściwości chemiczne, fizykochemiczne i technologiczne paliw stałych i biomasy. Wzbogacanie węgla.	2
Wy11	Klasyfikacja węgla energetycznych. Struktura produkcji energii elektrycznej na świecie i w Polsce.	2
Wy12	Czyste technologie węglowe. Aktualne i perspektywiczne procesy produkcji energii, paliw ciekłych i gazowych z węgla.	2
Wy13	Rozwój technologii przetwórstwa węgla. Zgazowanie węgla i biomasy. Zintegrowane systemy zgazowania węgla z wytwarzaniem energii cieplnej i elektrycznej. Warianty technologiczne usuwania CO ₂ ze spalin i gazów procesowych.	2

Wy14	Produkcja paliw ciekłych z węgla metodą bezpośredniego i pośredniego upłynniania.	2
Wy15	Termiczne procesy przetwarzania biomasy. Spalanie i współspalanie biomasy z węglem. Piroliza biomasy. Charakterystyka bioolejów.	2
	Suma godzin	30

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	PEK_W01-PEK_W09	egzamin
F1	PEK_W01-PEK_W04	egzamin
F2	PEK_W05-PEK_W09	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[38] Czysta energia-produkty chemiczne i paliwa z węgla-ocena potencjału rozwojowego, pod red. T. Borowieckiego i in., IChPW, Zabrze 2008</p> <p>[39] J. Molenda, A. Rutkowski, procesy wodorowe w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym, Wyd. NT, Warszawa 1980</p> <p>[40] J. Molenda, Gaz Ziemi, Wyd. WNT, Warszawa 1993</p> <p>[41] J. Surygała, Wodór jako Paliwo, Wyd. WNT, Warszawa 2008</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[20] J.A. Moulijn, M. Makkee, A van Diepen, Chemical Process Technology, John Willey & Sons, Ltd, 2001</p> <p>[21] W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wyd. WNT</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Jolanta Grzechowiak

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Paliwa

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

SPECJALNOŚCI

Procesy i produkty chemiczne

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc1_W01, T2A_W04, T2A_W05	C1	Wy 1	N1
PEK_W02		C1	Wyk 2-5	N1
PEK_W03		C1	Wyk 6, 7	N1
PEK_W04		C2	Wyk 3, 5, 8	N1
PEK_W05		C1	Wy9, Wy11	N1
PEK_W06		C2	Wy10	N1
PEK_W07		C1	Wy12-13	N1
PEK_W08		C1	Wy13-14	N1
PEK_W09		C1	Wy15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Petrochemia
Nazwa w języku angielskim	Petrochemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny
Kod przedmiotu	TCC020017
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw chemii organicznej
2. Znajomość podstaw technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami przetwórstwa ropy naftowej i gazu i ich rolą we współczesnej technologii syntez organicznych
C2	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy o procesach (metodach) pozyskiwaniu związków chemicznych lub grup węglowodorów do syntez z ropy naftowej
C3	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy o współczesnych procesach (metodach) syntezy petrochemicznej (organicznej) opartej na pozyskanych

	indywiduach chemicznych lub grup węglowodorów z ropy naftowej
C4	Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania organicznych pochodnych tlenowych
C5	Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania monomerów do najważniejszych tworzy sztucznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe metody wytwarzania olefin z frakcji ropy naftowej,

PEK_W02 – potrafi prawidłowo opisać funkcje krakingu katalitycznego i termicznego oraz ich produkty

PEK_W03 – potrafi prawidłowo opisać funkcje pirolizy olefinowej i kierunki wykorzystania jej produktów

PEK_W04 – zna podstawowe metody wytwarzania poliolefin,

PEK_W05 – zna metody wytwarzania najważniejszych pochodnych tlenowych wytwarzanych z frakcji ropy naftowej,

PEK_W06 – zna metody wytwarzania monomerów do wytwarzania najważniejszych tworzyw sztucznych.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji krakingu termicznego i katalitycznego.

PEK_U02 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji pirolizy olefinowej frakcji ropy naftowej.

PEK_U03 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania najważniejszych pochodnych tlenowych

PEK_U04 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania monomerów najważniejszych tworzyw sztucznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przemysł rafineryjny i petrochemiczny. Konfiguracje rafinerii naftowych, powiązania pomiędzy w/w przemysłami. Źródła pozyskiwania olefin: surowce i procesy.	2
Wy2	Kraking termiczny. Rola procesu w przemyśle rafineryjnym, mechanizm procesu, sposób realizacji procesu krakingu termicznego, jego charakterystyka, skład gazów procesowych.	2
Wy3	Kraking katalityczny. Rola krakingu katalitycznego w przemyśle rafineryjnym, mechanizm procesu, katalizatory, parametry procesu, praktyczny sposób jego realizacji, skład gazów procesowych.	2
Wy4	Piroliza olefinowa. Chemizm procesu, parametry procesu (wariant etylenowy i propylenowy), dobór surowca do procesu pirolizy, stosowane wskaźniki doboru surowca, kryterium ostrości procesu	2

	pirolizy, rola pary wodnej w/w procesie.	
Wy5	Piroliza olefinowa. Oczyszczanie i rozdział gazu popirolitycznego. Otrzymywanie olefin na przykładzie Zakładów Rafineryjno-Petrochemicznych PKN-Orlen. Bezkatalityczne i katalityczne procesy odwodornienia węglowodorów parafinowych.	2
Wy6	Kierunki wykorzystania ciekłych produktów pirolizy. Warunki procesu selektywnej hydrowy rafinacji benzyn popirolitycznych. Metody wydzielania związków aromatycznych z benzyny popirolitycznej.	2
Wy7	Poliolefiny. Rodzaje polietylenu, mechanizm reakcji polimeryzacji, inicjatory powyższej reakcji, otrzymywanie polietylenu LDPE, HDPE i LLDPE. Otrzymywanie polipropylenu.	2
Wy8	Poliolefiny.. Otrzymywanie poliolefin (polietylen i polipropylen) na przykładzie Zakładów Rafineryjno-Petrochemicznych PKN-Orlen	2
Wy9	Alkohole. Metody wytwarzania, właściwości, zastosowanie	2
Wy10	Tlenki i glikole. Metody wytwarzania, właściwości, zastosowanie	2
Wy11	Metoda kumenowa. Produkcja właściwości i zastosowanie fenolu i acetonu	2
Wy12	Monomery. Monomery do syntezy poliestrów.	2
Wy13	Monomery. Monomery do syntezy poliestrów pochodnych winylowych	2
Wy14	Monomery. Monomery do syntezy poliamidów.	2
Wy15	Monomery. Monomery do syntezy poliuretanów	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	konsultacje

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)	PEK_W01 – PEK_W06	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof.dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Petrochemia

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01		C1, C2	Wy1- Wy5	N1, N2
PEK_W02		C1, C3	Wy2, Wy3	N1, N2
PEK_W03		C1, C5	Wy5, Wy6	N1, N2
PEK_W04		C3	Wy7, Wy8	N1, N2
PEK_W05		C4	Wy9.Wy11	N1, N2
PEK_W06		C1, C5	Wy12- Wy15,	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01		C1, C2,	Wy1- Wy3	N1, N2
PEK_U02		C2, C3	Wy4- Wy6	N1, N2
PEK_U03		C4	Wy9-Wy12	N1, N2
PEK_U04		C5	Wy13-Wy15	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Załącznik nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Podstawy biotechnologii
Nazwa w języku angielskim	Basics biotechnology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	BTC023025
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	1				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

32. Znajomość podstawowych obliczeń statystycznych;
33. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej;
34. 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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki

PEK_W02 – zna podstawy biologicznych i biochemicznych procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych

PEK_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.

PEK_W04 – potrafi rozpisć bilanse materiałowe procesów biotechnologicznych

PEK_W05 – zna elementy downstream processing – procesy dalszej obróbki

PEK_W06 – zna surowce i materiały stosowane w biotechnologii

PEK_W07 – zna podstawowe wiadomości o surowcach roślinnych jako bioreaktory

PEK_W08 – zna kultury starterowe fermentacji mlekowej stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.

PEK_W09 – zna technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski, przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski, przemysł mięsny i mleczarski, produkcja związków chemicznych

PEK_W010 – ma podstawową wiedzę o bionawozach i szczepionkach nawozowych

PEK_W011 – zna techniki bioługowania, bioremediacji, biosorpcji i biodegradacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do biotechnologii i inżynierii genetycznej	2
Wy2	Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej, struktura i budowa komórki, cykl życiowy i podział komórek. Materiał genetyczny.	2
Wy3	Ekspresja genów. Metody rekombinacji genetycznej. Inżynieria komórkowa.	2
Wy4	Główne elementy bioprodukcji, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura). Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Statyka wzrostu mikroorganizmów.	2
Wy5	Bioreaktory i czynniki wpływające na wybór reaktora. Bilanse materiałowe.	2
Wy6	Downstream processing – procesy dalszej obróbki: łamanie piany, procesy wydziałania i oczyszczania, wirowanie, filtracja, perwaporacja, ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, wymrażanie,	4

	odparowanie próżniowe, destylacja, układ odwróconych miceli, precypitacja bioskładników, separacja z wytworzeniem piany, deizintegracja, oczyszczanie bioproduktów: metody membranowe, chromatograficzne i elektroforetyczne.	
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 kiszzonych, 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, biosocrpca, biodegradacja	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Wycieczka dydaktyczna

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)	PEK_W01– PEK_W11	Egzamin końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [42] Podstawy biotechnologii / red. nauk. C. Ratledge, B. Kristiansen ; red. nauk. tł. A. K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel. Podstawy biotechnologii. 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [43] W. Bednarski, A. Repsa, Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa, 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [22] Biotechnologia / red. M. Sowa-Kućma, Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, 2011.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy Biotechnologii

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
PEK_W01	K2Atc_W06	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K2Atc_W06	C1	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K2Atc_W06	C2	Wy4	N1
PEK_W04	K2Atc_W06	C2	Wy5	N1
PEK_W05	K2Atc_W06	C2	Wy6	N1
PEK_W06	K2Atc_W06	C2	Wy7	N1
PEK_W07	K2Atc_W06	C3	Wy8, Wy9	N1
PEK_W08	K2Atc_W06	C4	Wy10	N1, N2
PEK_W09	K2Atc_W06	C4	Wy11-Wy14	N1, N2
PEK_W010	K2Atc_W06	C3	Wy15	N1
PEK_W011	K2Atc_W06	C3	Wy15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

Podstawy biznesu

Nazwa w języku angielskim

Principles of Business**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:****I/ II stopień*, stacjonarna /****niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu:****obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany ***

Kod przedmiotu

ZMZ000127

Grupa kursów

~~TAK~~ / 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 / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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)	3				

*niepotrzebne skreślić

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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_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.

PEK_W02: Posiada ogólną wiedzę dotyczącą procesu zakładania przedsiębiorstwa, a w szczególności przedsiębiorstwa osoby fizycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_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	Wybrane aspekty zarządzania przedsiębiorstwem (Strategia	6

- Wy11	działalności przedsiębiorstwa. Marketingowa koncepcja rozwoju przedsiębiorstwa. Finanse przedsiębiorstwa - zasady i uwarunkowania myślenia biznesowego w kategorii zysków i strat ekonomicznych. Ocena działalności przedsiębiorstwa)	
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

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	.	
La2		
La3		
La4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

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 KSZTAŁCENIA

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

(na koniec semestru)		
F1	PEK_W01 – PEK_W02	Kolokwium pisemne
F2	PEK_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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, red. J. Lichtarski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 17 – 58.
- [2] Sudoł S., *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Teorie i praktyka zarządzania*, Dom Organizatora, Toruń 2002, s. 19 – 50.
- [3] *Nauka o przedsiębiorstwie. Wybrane zagadnienia*, red. Irena Lichniak, SGH w Warszawie, Warszawa 2009, s.13 – 68.
- [4] *Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem*, pod red. K. Safina, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012,
- [5] Markowski W., *ABC small business'u*, Wyd. MARCUS s.c., Łódź 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] Młodzikowska D., Lunden B., *Jednoosobowa firma. Jak założyć i samodzielnie prowadzić jednoosobową działalność gospodarczą*, Wyd. BL Info Polska Sp. z o.o., Gdańsk 2012.
- [7] Robbins S.P., DeCenzo D.A.: *Podstawy zarządzania*, PWE, Warszawa 2002.

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

Dr inż. Anna Zabłocka-Kluczka, anna.zablocka-kluczka@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy biznesu

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	T2A_W09	C1	W1 – W3, W9 – W11	N1, N2, N4
PEK_W02	X2A_W10	C1, C2	W4 – W8	N1, N2, N4
PEK_K01	T2A_K03, T2A_K04, T2A_K06	C3	W13 – W14	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Podstawy prawne działalności gospodarczej
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of economic activities
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	PRC023003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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	egzamin			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 (BK)	0.5			0.5	

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

35. Znajomość podstaw przedsiębiorczości

CELE PRZEDMIOTU

C1	Podstawy formalno-prawne legalizacji działalności gospodarczej
C2	Organizacja przedsiębiorstwa

C3	Opodatkowanie działalności gospodarczej
----	---

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – Zna podstawowe zasady prawne z zakresu działalności gospodarczej	
PEK_W02 – Zna zasady legalizacji działalności gospodarczej	
PEK_W03-Zna zasady podatkowe obowiązujące w działalności gospodarczej	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01- PEK_W03	Egzamin końcowy
F1 (projekt)	PEK_U01	Ocena projektu 1 – maks. 6 pkt
F2 (projekt)	PEK_U01	Ocena projektu 2 – maks. 6 pkt
F3 (projekt)	PEK_U01	Ocena projektu 3 – maks. 6 pkt
F4 (projekt)	PEK_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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[44] Kodeks cywilny (ustawa)</p> <p>[45] Łukasz Zamojski-Kodeks spółek handlowych ze schematami, LexisNexis, Warszawa 2009</p> <p>[46] A. Kidyba –Prawo handlowe, C. H. Beck, Warszawa 2009</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[23] J. Olszewski – Prawo gospodarcze, C. H. Beck 1999 Warszawa</p> <p>[24] M. Zdyb – Prawo działalności gospodarczej, Zakamycze, Kraków 2000</p> <p>[25]</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy prawne działalności gospodarczej Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W02	C1	Wy1-Wy4	N1
PEK_W02	S2Atc2_W02	C1	Wy1-Wy4, Wy8	N1
PEK_W03	S2Atc2_W02	C3	Wy5-Wy7	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U02	C2	Pr1-Pr8	N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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	CHC020002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 kontaktu (BK)			2		

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	Nauczenie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.
C4	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEK_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi gromadzić i weryfikować informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia,

PEK_U02 – potrafi łączyć i uogólniać informacje pochodzące z różnych źródeł,

PEK_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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 – PEK_W02 PEK_U01 – PEK_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:

Prof.dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Praca dyplomowa I

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Abt_U02, K2Ach_U05, K2Aic_U02, K2Aim_U06, K2Atc_U09	C2	La1-La15	N1
PEK_W02	K2Abt_U02, K2Ach_U05, K2Aic_U02, K2Aim_U06, K2Atc_U09	C4	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Abt_U02, K2Ach_U05, K2Aic_U02, K2Aim_U06, K2Atc_U09	C1, C2	La1-La15	N1
PEK_U02	K2Abt_U02, K2Ach_U05, K2Aic_U02, K2Aim_U06, K2Atc_U09	C1, C3	La1-La15	N1
PEK_U03	K2Abt_U02, K2Ach_U05, K2Aic_U02, K2Aim_U06, K2Atc_U09	C1, C3	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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	CHC020004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			225		
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 kontaktu (BK)			7,5		

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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEK_W02 – ma wiedzę teoretyczną i praktyczną niezbędną do wykonania pracy dyplomowej,

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt / stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań,

PEK_U02 – potrafi przygotować pisemne opracowanie na temat wybranego zagadnienia naukowego i własnego wkładu do tego zagadnienia,

PEK_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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 – PEK_W02 PEK_U01 – PEK_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: Prof.dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Praca dyplomowa II
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Abt_U03, K2Ach_U06, K2Aic_U03, K2Aim_U07, K2Atc_U10	C1	La1-La15	N1
PEK_W02	K2Abt_U03, K2Ach_U06, K2Aic_U03, K2Aim_U07, K2Atc_U10	C3	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Abt_U03, K2Ach_U06, K2Aic_U03, K2Aim_U07, K2Atc_U10	C2	La1-La15	N1
PEK_U02	K2Abt_U03, K2Ach_U06, K2Aic_U03, K2Aim_U07, K2Atc_U10	C5	La1-La15	N1
PEK_U03	K2Abt_U03, K2Ach_U06, K2Aic_U03, K2Aim_U07, K2Atc_U10	C4	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Procesy Chemiczne
Nazwa w języku angielskim	Chemical Processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023008
Grupa kursów	TAK

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)			2		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy technologii chemicznej.

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studenta z różnymi technikami stosowanymi w analizie procesów chemicznych.
C2	Charakterystyka ilościowa i jakościowa różnych procesów chemicznych.

C3	Badania właściwości fizyko-chemicznych substancji chemicznych: surfaktantów, polimerów oraz materiałów petro- i karbochemicznych.
----	---

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe zagadnienia związane z procesami chemicznymi stosowanymi w przemyśle.

PEK_W02 – zna zasady analizowania różnych procesów chemicznych, także pod względem bezpieczeństwa ekologicznego.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi dokonać wyboru i przeprowadzić analizę wybranego procesu chemicznego.

PEK_U02 – umie określić przydatność różnych materiałów w analizie procesów chemicznych.

PEK_U03 – umie wykorzystać lub przetworzyć dostępne materiały oraz znaleźć metody ograniczające ekologiczne skutki stosowania procesów chemicznych w skali przemysłowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Odsiarczanie biogazu (N1)	4
La2	VPSA (N2)	4
La3	Katalityczne oczyszczanie spalin (N3)	4
La4	Katalityczne spalanie rozcieńczonego metanu (N4)	4
La5	Aktywacja fizyczna materiałów węglowych (W1)	4
La6	Zmiennociśnieniowa separacja ditlenku węgla (W2)	4
La7	Adsorpcja z roztworów na węglu aktywnym. Kinetyka procesu (W3)	4
La8	Adsorpcja z roztworów na węglu aktywnym. Nadmiarowe izotermy adsorpcji (W4)	4
La9	Wytwarzanie mydeł (S1)	4
La10	Charakterystyka stabilności emulsji (S2)	4
La11	Fabrykowanie układów koloidalnych i wyznaczanie punktu inwersji emulsji (S3)	4
La12	Otrzymywanie tworzyw o strukturze komórkowej: spiekanie, spienianie (P1)	4
La13	Laminowanie (P2)	4
La14	Żelowanie PVC, kolokwium (P3)	4
La15	Odróbkowe	4
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Specjalistyczne stanowiska laboratoryjne
----	--

N2	Stanowiskowe instrukcje
N3	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

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
F1		Kolokwium z każdego ćwiczenia
F2		
F3		
P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p><u>N1</u> [1]. H. Jankowska, A. Świątkowski, J. Choma, Węgiel aktywny, Warszawa, WNT, 1985. [2]. M., M. Dubinin, Structure and properties of activated carbons, Chemistry and physics of carbon, London, P. L. Walker Jr., 1966. [3]. R. Ch. Bansal, Adsorpcja na węglu aktywnym, WNT 2009.</p> <p><u>N2</u> [1]. J. Ościk; Adsorpcja; PWN 1973r. [2]. M .L. Paderewski; Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej; WNT 1999 r. [3] Sircar S.; COMMENTARIES. Pressure Swing Adsorption; Ind. Eng. Chem. Res. 2002, 41, 1389-1392. [4]. A. M. Ribeiro, C. A. Grande, F. V.S. Lopes, J. M. Loureiro, A. E. Rodrigues; A parametric study of layered bed PSA for hydrogen purification; Chemical Engineering Science 63 (2008) 5258 – 5273 [5]. Z. Liu, C. A. Grande, P. Li, J. Yu, A. E. Rodrigues,; Multi-bed Vacuum Pressure Swing Adsorption for carbon dioxide capture from flue gas; Separation and Purification Technology, 2011 [6]. S.S. Hashim, A.R. Mohamed, S. Bhatia; Oxygen separation from air using ceramic based membrane technology for sustainable fuel production and power generation; Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 1284-1293.</p> <p><u>N3</u> [1]. J. Mysłowski, Zanieczyszczenie powietrza przez pojazdy samochodowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011. [2]. J. Merkisz, Ekologiczne problemy silników spalinowych. T. 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999. [3]. J. Merkisz, S. Mazurek, Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004. [4]. J.Merkisz, J. Pielecha, S. Radzimirski, New trends in emission control in the European Union, Springer 2013. [5]J. Merkisz, J. Pielecha, Emisja cząstek stałych ze źródeł motoryzacyjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014.</p>

N4

[1]. A. Raj, J. Matthey, Methane emission control, Technol. Rev, 2016, 60, (4), 228-235.
<http://dx.doi.org/10.1595/205651316X692554> .

[2]. W. Kordylewski, Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza PWR, 2005
[3]. J. Kirchnerová, Materials for catalytic gas combustion, Korean Journal of Chemical Engineering 1999, 16, 427 - 433.

W1

[1]. H. Jankowska, A. Świątkowski, J. Choma, Węgiel aktywny, WNT, Warszawa 1985.

W2

[1]. A. L. Kohl, R. B. Nielsen, Gas dehydration and purification by adsorption, Gas Purification, Chapter 12, 1022-1052, Elsevier, 1997.

[2]. M. L. Paderewski, Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1999.

W3

[1]. J. Ościk, Adsorpcja, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983

[2]. S.J. Gregg, K.S.W.Sing, Adsorption, surface area and porosity. Academic Press, London 1982.

[3]. Z. Dębowski, Kryteria doboru węgla aktywnego do aktywnego do oczyszczania wody, Prace Naukowe Głównego Instytutu Górniczo-Hutniczego, Katowice, 1994.

W4

[1]. J. Ościk, Adsorpcja, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983

[2]. S.J. Gregg, K.S.W.Sing, Adsorption, surface area and porosity. Academic Press, London 1982.

[3]. Z. Dębowski, Kryteria doboru węgla aktywnego do aktywnego do oczyszczania wody, Prace Naukowe Głównego Instytutu Górniczo-Hutniczego, Katowice, 1994.

S1, S2 i S3

[1]. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Układy koloidalne (rozdz. 3.4) w „Chemia fizyczna” t. 1, PWN Warszawa 1993.

[2]. I. Barycka, K. Skudlarski, Roztwory koloidalne (rozdz. 7.6) w „Podstawy chemii”, PWN Warszawa 1986.

[3]. J. Szymura, Układy koloidalne w „Podręczniku do ćwiczeń z chemii fizycznej dla studentów farmacji” pod red. A. Danka, Warszawa 1987.

[4]. K. Skudlarski, Stan koloidalny materii w „Podstawy chemii. Ćwiczenia laboratoryjne”, Skrypt PWR, Wrocław 1993.

[5]. A. Scheludko, Chemia koloidów, WNT Warszawa 1968.

[6]. H. Zocher, Optyka układów koloidowych w „Chemia koloidów” pod red. A. Kuhna, PWN Warszawa 1957.

P1, P2 i P3

[1]. R. Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Warszawa, Żak, 1993.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Jan Kaczmarczyk

Politechnika Wroclawska 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):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023012
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 (BK)	0,5			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
2.	Technologia chemiczna
3.	Inżynieria chemiczna
4.	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:	
PEK_W01	– zna zasady projektowania instalacji przemysłowej, zna zasady opracowania projektu procesowego i przeprowadzania analizy wykonalności nowej inwestycji,
PEK_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,
PEK_W03	– potrafi opracować przebieg procesu produkcyjnego projektowanej instalacji,
PEK_W04	– zna zasady doboru aparatury procesowej, urządzeń, doboru materiałów konstrukcyjnych i wyposażenia instalacji w aparaturę kontrolno–pomiarową i regulacyjną projektowanej instalacji,
PEK_W05	– wie jak szacuje się nakłady inwestycyjne i jak oblicza się koszty produkcji.
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej instalacji,
PEK_U02	– potrafi opracować chemiczną i technologiczną koncepcję postawionego zadania projektowego,
PEK_U03	– umie dobrać indywidualne parametry procesów i operacji jednostkowych postawionego zadania projektowego, według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji,
PEK_U04	– umie sporządzić bilans materiałowy i energetyczny, obliczyć wskaźniki zużycia surowców i energii, obliczyć skład chemiczny produktu/produktów, zdefiniować odpady,
PEK_U05	– potrafi dobrać lub zaprojektować aparaty procesowe, dobrać urządzenia, dobrać materiały konstrukcyjne,
PEK_U06	– potrafi opracować sposoby kontroli (dobrac aparaty kontrolno–pomiarowe) i regulacji (zawory, układy automatycznej regulacji) projektowanej instalacji,
PEK_U07	– umie opracować schemat technologiczno–aparaturowy instalacji przemysłowej,

umie rozmieścić przestrzennie aparaty i urządzenia instalacji,
PEK_U08 – umie oszacować nakłady inwestycyjne i umie obliczyć koszty produkcji projektowej instalacji przemysłowej.

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/utyliczacji.	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	2

	kontrolno–pomiarowej. Dobór układów automatycznej regulacji.	
Pr11 Pr12	Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanej instalacji. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	4
Pr13 Pr14	Obliczenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych i obliczenie kosztów produkcji.	4
Pr15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.
N2	Rozwiązywanie częściowych zadań i problemów do opracowania projektu procesowego.
N3	Konsultacje projektowe.

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)	PEK_W01–PEK_W05	Zaliczenie na ocenę
P (projekt)	PEK_U01–PEK_U08	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[47] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982. [48] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978. [49] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry's chemical engineers' handbook, 8th ed., McGraw–Hill, 2007. [50] 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>[26] A.C. Dimian, C.S. Bildea, Chemical Process Design. Computer – aided case studies, Wiley, 2008. [27] G.H. Vogel, Process Development. From the initial idea to the chemical production plant, Wiley, 2005. [28] M. Zlokarnik, Scale–up in chemical engineering, Wiley, 2002. [29] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986. [30] W.D. Seider, Process design principles, J.W.&S., 1999.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia, andrzej.matynia@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Projekt procesowy

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza)				
PEK_W01	K2Atc_W08	C1	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	K2Atc_W08	C2	Wy3	N1
PEK_W03	K2Atc_W08	C3	Wy4	N1
PEK_W04	K2Atc_W08	C3, C4	Wy5–Wy7	N1
PEK_W05	K2Atc_W08	C5	Wy8	N1
(umiejętności)				
PEK_U01	K2Atc_U06	C1	Pr1	N2
PEK_U02	K2Atc_U06	C2	Pr2	N2
PEK_U03	K2Atc_U06	C2, C3	Pr3	N2
PEK_U04	K2Atc_U06	C3	Pr4–Pr6	N2
PEK_U05	K2Atc_U06	C4	Pr7–Pr9	N2, N3
PEK_U06	K2Atc_U06	C4	Pr10	N2, N3
PEK_U07	K2Atc_U06	C3, C4	Pr11, Pr12	N2, N3
PEK_U08	K2Atc_U06	C5	Pr13, Pr14	N2, N3

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Przedsięwzięcie komercyjne – business plan
Nazwa w języku angielskim	Project of commercial implementation - business plan
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień*, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMC020010
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / 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				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
5.	Technologia chemiczna
6.	Projekt technologiczny

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie zasad konstruowania business planu
C2	Poznanie zasad opracowania i interpretacji oceny ekonomicznej procesu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna zasady tworzenia business planów dla chemicznych procesów technologicznych	
PEK_W02 – zna wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej procesów i metody ich obliczania	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – potrafi opracować business plan dla prostych procesów technologicznych	
PEK_U02 – umie obliczać i interpretować podstawowe wskaźniki ekonomiczne oceny efektywności ekonomicznej procesów	
PEK_U03 – umie opracować ofertę technologiczną dla współpracy z przemysłem	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 – zna zasady optymalizacji warunków bezpieczeństwa technicznego i zarządzania środowiskowego procesu technologicznego	
PEK_K02 – potrafi dostosować proces technologiczny do zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa i jego ekonomicznego rozwoju	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele i funkcje biznes planu	2
Wy2	Charakterystyka firmy i przedsięwzięcia	2
Wy3	Znaczenie aspektów ekonomicznych (finansowych) w rozwoju przedsięwzięć technologicznych (biznesowych)	2
Wy4	Proces produkcyjny	2
Wy5	Rynek i działania rynkowe	2
Wy6	Podstawowe rodzaje dokumentacji techniczno-technologicznych w opracowywaniu nowej technologii	2
Wy7	Projekt procesowy – znaczenie, zawartość, charakterystyka	2
Wy8	Planowanie biznesu – business plan (BP)	2
Wy9	Fazy przedsięwzięcia inwestycyjnego według metodologii UNIDO	2
Wy10	Rodzaje i charakterystyka studiów inwestycyjnych	2
Wy11	Studia możliwości, generowanie przedsięwzięć, wyjściowa baza problemów	2

Wy12	Podstawowe rodzaje orientacji strategicznych projektów inwestycyjnych	2
Wy13	Zakres i charakterystyka studium inwestycyjnego według metodologii UNIDO	2
Wy14	Analiza finansowa	2
Wy15	Czynniki ryzyka i opłacalności	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Konsultacje projektowe.
N3	Praca własna

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
F1	Wy 1 – Wy 15	Zaliczenie na ocenę - test
F2		
F3		
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[51] Barrow C. P.: Business Plan, czyli jak zrobić dobry interes. UP Press Lm, 1992</p> <p>[52] Filar E.: Biznes plan. Warszawa: 1992. Poltext</p> <p>[53] Krupski R. : Identyfikacja i realizacja strategii firmy. Wrocław: Leopoldinum 1994</p> <p>[54] Praca zbiorowa pod red. J. Lichtarskiego,,: Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Wrocław 1997,</p> <p>[55] Steinmann H., Schreyogg G.: Zarządzanie. Podstawy kierowania przedsiębiorstwem Koncepcje , funkcje, przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1995</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Krupski R. : Metody i organizacja planowania strategicznego w przedsiębiorstwie. Wrocław, Ossolineum, 1993</p> <p>[2] Pierścionek Z.: Strategie rozwoju firmy. Warszawa: PWN 1996</p> <p>[3] Kozminski K. W. Piotrowski W. , Zarządzanie. Teoria i praktyka. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>[4] Strategor. Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość. Warszawa: PWE, 1995</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr. hab. inż. Józef, Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Przedsięwzięcie komercyjne – business plan
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W13, K1Atc_W24, K1Atc_W25	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
PEK_W02	K1Atc_W13, K1Atc_W24, K1Atc_W25	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U18, K1Atc_U27, K1Atc_U29	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
PEK_U02	K1Atc_U18, K1Atc_U27, K1Atc_U29	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
PEK_U03	K1Atc_U18, K1Atc_U27, K1Atc_U29	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
(kompetencje społeczne) PEK_K01	K1Atc_K01, K1Atc_K04	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3
PEK_K02	K1Atc_K01, K1Atc_K04	C1, C2	Wy1 – Wy 15	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Sektorowe procesy produkcyjne
Nazwa w języku angielskim	Branch production processes
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	TCC023031
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

7. Wiedza w zakresie technologii chemicznej.
8. 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 kryteriów oceny poziomu technologicznego przemysłu rafineryjnego.
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej pozyskiwania i doboru surowca oraz rozwoju technologii ropy naftowej.
C5	Zrozumienie powiązań technologicznych procesy rafineryjne-procesy petrochemiczne.
C6	Poznanie metod otrzymywania polimerów i sporządzania ich charakterystyki.
C7	Przekazanie wiedzy o układach koloidalnych posiadających praktyczne znaczenie.
C8	Poznanie wybranych procesów stosowanych w celu poprawy jakości paliw.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	– zna trendy związane z rozwojem technologii chemicznych dla różnych sektorów przemysłu
PEK_W02	– rozumie specyfikę procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w technologiach chemicznych
PEK_W03	– potrafi ocenić poziom technologiczny instalacji przemysłu rafineryjnego
PEK_W04	– zna trendy związane z rozwojem procesów pogłębionej przeróbki ropy naftowej w powiązaniu z jakością produktów oraz pozyskaniem surowców dla syntez chemicznych.
PEK_W05	– ma wiedzę dotyczącą pozyskiwania i doboru surowców oraz utylizacji powstających odpadów
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki.
PEK_U02	– umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych.
PEK_U03	– potrafi zastosować wybrane procesy dla poprawy jakości paliw transportowych oraz potrafi oznaczyć zawartość wybranych związków mających wpływ na jakość produktów.
PEK_U04	– umie wykorzystywać procesy elektrochemiczne do celów produkcyjnych.

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	Ocena poziomu technologicznego rafinerii – odniesienie do	2

	schematów rafinerii	
Wy5	Wpływ zmian struktury zapotrzebowania na produkty rafineryjne i petrochemiczne na zmiany technologii przetwórstwa frakcji ropy naftowej	2
Wy6	Wybrane technologie przerobu frakcji ropy naftowej	2
Wy7	Przykłady bieżących problemów produkcyjnych i ekonomicznych spotykanych w realizowanych technologiach z obszaru chemii nieorganicznej i organicznej	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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W05	Egzamin końcowy
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U04	Sprawdzian pisemny
F2 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U04	Sprawozdania z wykonania ćwiczenia
<p>P (laboratorium) = warunek zaliczenia: pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [56] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa – wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.
- [57] Kuhn A.T., Industrial electrochemical processes, Elsevier Pub. Co., New York, 1971.
- [58] Holmberg K., Surfactants and polymers in aqueous solution, John Wiley & Sons, Chichester 2006.
- [59] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000.
- [60] J.G. Speight, The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [31] Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne, PWN, Warszawa, 1995
- [32] Holmberg K., Novel surfactants: Preparation, applications and biodegradability, Marcel Dekker, New York, 1998.
- [33] Pielichowski J., Puszyński A., Preparatyka polimerów, W N-T, Kraków, 2005.
- [34] Florjańczyk Z., Penczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygiel; bogdan.szczygiel@pwr.wroc.pl

Prof. dr hab. inż. Jolanta Grzechowiak; jolanta.grzechowiak@pwr.wroc.pl

Prof. dr hab. inż. Kazimiera Wilk; kazimiera.wilk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Sektorowe procesy produkcyjne

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W04	C1	W1	N1, N2
PEK_W02	S2Atc2_W04	C2	W2, W3	N1, N2
PEK_W03	S2Atc2_W04	C3	W4, W6	N1, N2
PEK_W04	S2Atc2_W04	C4, C5	W5 - W8	N1, N2
PEK_W05	S2Atc2_W04	C2, C4	W3, W7	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U04	C6	La2, La8	N3, N4
PEK_U02	S2Atc2_U04	C7	La3, La8	N3, N4
PEK_U03	S2Atc2_U04	C8	La4, La5, La8	N3, N4
PEK_U04	S2Atc2_U04	C1, C2	La6, La7, La8	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Seminarium dyplomowe (+ praca dyplomowa + przygotowanie do egzaminu dyplomowego)
Nazwa w języku angielskim	Graduate seminar
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 kontaktu (BK)					0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU

C1	Nabywanie umiejętności ustnego prezentowania celów2. i wyników swojej pracy.
C2	Nabywanie umiejętności pisemnego opracowanie wyników3. własnych badań.
C3	Zapoznanie z formą publicznej dyskusji z uwzględnieniem obrony własnego stanowiska

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi zastosować narzędzia informatyczne do przygotowania prezentacji multimedialnej,

PEK_U02 – potrafi publicznie przedstawić przygotowaną przez siebie prezentację multimedialną.

PEK_U03 – potrafi opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań oraz bronić je podczas publicznej dyskusji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1 - Se15	Prezentowanie 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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 PEK_U01 – PEK_U03	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: Prof.dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Seminarium dyplomowe
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Abt_U33, K2Ach_U41, K2Aic_U27, K2Aim_U34, K2Atc_U36	C3	Se1-Se15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K2Abt_U33, K2Ach_U41, K2Aic_U27, K2Aim_U34, K2Atc_U36	C1	Se1-Se15	N2
PEK_U02	K2Abt_U33, K2Ach_U41, K2Aic_U27, K2Aim_U34, K2Atc_U36	C1	Se1-Se15	N2
PEK_U03	K2Abt_U33, K2Ach_U41, K2Aic_U27, K2Aim_U34, K2Atc_U36	C2, C3	Se1-Se15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Studium inwestycyjne
Nazwa w języku angielskim	Investment study
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	TECHNOLOGIA CHEMICZNA
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	STUDIA II STOPNIA
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ZMC023002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				1	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę	egzamin / 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)					

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
1. Znajomość podstaw technologii chemicznej.
2.
3.
...

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie i zrozumienie problemów związanych z realizacją inwestycji.
C2	Poznanie zależności i powiązań występujących w realizacji inwestycji.
C3	Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji.
C4...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – Zna podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji.	
PEK_W02 – Ma wiedzę na temat realizacji inwestycji.	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – Potrafi zrealizować inwestycję.	
...	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 – Potrafi wykorzystać w praktyce zdobyta wiedzę teoretyczną oraz zastosować posiadane umiejętności.	
...	

TREŚCI PROGRAMOWE	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Istota oraz podstawowe założenia związane z realizacją inwestycji.	5
Pr2	Przygotowanie biznes planu.	5
Pr3	Zarządzanie inwestycją.	2
Pr4	Projekt przedsięwzięcia oraz sposób i etapy jego realizacji.	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Prezentacja multimedialna
N3	Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia
...	

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
F1	Pr 1 do Pr 4	zaliczenie
F2	-	
F3	-	
P= F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[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. Wspólna 2/4 00-926 Warszawa ISBN: 978-83-7610-229-0</p> <p>[2] Behrens W., Hawranek P.; Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility; UNIDO; Warszawa 1993.</p> <p>[3] Mayo H.; Wstęp do inwestowania; Liber; Warszawa 1997.</p> <p>[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</p> <p>[5] JL Bower Managing the resource allocation process: A study of corporate planning and investment, Harvard Business Press, 1986 .</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Jacek Mizerka, Jacek Surma, Finansowa ocena projektu inwestycyjnego z wykorzystaniem opcji rzeczowych. Studium przypadku, Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny Rok LXII, zeszyt 1, 2000</p> <p>[2] Z Pawlak Biznesplan: zastosowania i przykłady Oficyna Wydawnicza WSEiZ, 1999</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr hab. inż. Marek Kulażyński marek.kulazynski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Studium inwestycyjne
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
TECHNOLOGIA CHEMICZNA STUDIA II STOPNIA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01				
PEK_W02				
...				
(umiejętności) PEK_U01				
PEK_U02				
...				
(kompetencje społeczne) PEK_K01				
PEK_K02				

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologia materiałów zawansowanych
Nazwa w języku angielskim	Technology of advanced materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023011
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 kontaktu (BK)	0,5				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Postawy chemii fizycznej
2. Podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studenta z najnowszymi osiągnięciami w zakresie zaawansowanych materiałów i nanomateriałów ceramicznych, polimerowych, i węglowych
----	---

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Ma wiedzę o zaawansowanych formach materiałów ceramicznych do zastosowań katalitycznych.

PEK_W02 – Ma podstawową wiedzę o zaawansowanych metodach kształtowania właściwości polimerów

PEK_W03 – Zna metody syntezy i perspektywiczne zastosowania nanostrukturalnych materiałów węglowych

PEK_W04 – Ma wiedzę na temat materiałów nanoporowatych węglowych i ich roli w procesach magazynowania energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Katalizatory strukturalne. Metody wytwarzania, właściwości, zastosowanie.	2
Wy2	Tlenki mieszane – synteza, właściwości i zastosowania.	2
Wy3	Nanocząsteczki - właściwości, wytwarzanie i zastosowania.	2
Wy4	Polimery specjalne i funkcjonalne	2
Wy5	Mieszanki polimerów i kompozyty.	2
Wy6	Fulereny, nanorurki i nanowłókna węglowe, grafen. Metody syntezy, struktura i właściwości. Perspektywiczne zastosowanie.	2
Wy7	Nanoporowate materiały węglowe. Kształtowanie struktury porowatej i chemii powierzchni.	2
Wy8	Materiały do systemów adsorpcyjnego i elektrochemicznego magazynowania energii	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	PEK_W01- PEK_W04	Referat

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H.Galina, Fizykochemia polimerow, WPRz, 2000
- [2] T.D.Burchell (Ed.), Carbon Materials for Advanced Technologies, Pergamon, 1999.
- [3] R. Pampuch, Współczesne materiały ceramiczne, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G.A. Ozin, A.C. Arsenault, Nanochemistry, RSC Publishing 2005
- [2] H. Marsh, F. Rodriguez-Reinoso, Activated Carbon, Elsevier, Amsterdam, 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Jacek Machnikowski, jacek.machnikowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia węgla i materiałów węglowych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

I SPECJALNOŚCI

Procesy i produkty chemiczne

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc1_W04	C1	Wy1-W3	N1
PEK_W02	S2Atc1_W04	C1	Wy4, Wy5	N1
PEK_W03	S2Atc1_W04	C1	W6	N1
PEK_W04	S2Atc1_W04	C1	W7, Wy8	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Współczesne materiały ceramiczne
Nazwa w języku angielskim	Modern ceramic materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	IMC020013
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	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				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
36. Chemia ogólna i nieorganiczna – podstawy.
37. Podstawy chemii fizycznej.
38. Wiedza w zakresie technologii chemicznej.
39. 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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zdaje sobie sprawę ze sposobów kształtowania właściwości „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.

PEK_W02 – potrafi podać czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.

PEK_W03 – potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów ceramicznych.

PEK_W04 – zna czynniki wpływające na stopień krystaliczności materiałów ceramicznych.

PEK_W05 – posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałów ceramicznych i zdaje sobie sprawę z ich zachowania podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych.

PEK_W06 – zna podstawową wiedzę o metodach wytwarzania powłok ceramicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

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 szkielek. Rodzaje struktur tworzonych przez tetraedry SiO_4^{4-} . Przemiany fazowe krzemionki. Wpływ składników na właściwości szkielek.	2
Wy3	Podział i właściwości surowców ceramicznych. Surowce plastyczne i nieplastyczne.	2
Wy4	Surowce do produkcji szklivi 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_2O_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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W06	kolokwium zaliczeniowe (na ocenę)
P (wykład) = warunek zaliczenia: pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA:
[61] L. A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe,
[62] M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engineering Materials 2, An introduction to Microstructures, Processing and Design, Elsevier, Oxford, 2006
[63] Dobrzański L.A., Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
[64] Dobrzański L.A., Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
[65] Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa, 2004.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:
[35] Pampuch R., Haberka K., Kordek K., Nauka o procesach ceramicznych, PWN, Warszawa 1992.
[36] Oczóś K.E., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996..
[37] Jurczyk M., Jakubowicz J., Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.
[38] Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1998.
[39] 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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Współczesne materiały ceramiczne

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	Kurs wybieralny	C1, C2	Wy1 – 3	N1, N2
PEK_W02		C3, C4	Wy4 – 8	N1, N2
PEK_W03		C5, C6, C7	Wy9, Wy10	N1, N2
PEK_W04		C5, C6, C7	Wy11 – 15	N1, N2
PEK_W05		C5, C6, C7	Wy11 – 15	N1, N2
PEK_W06		C5, C6, C7	Wy11 – 15	N1, N2

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Wstęp do statystyki praktycznej
Nazwa w języku angielskim	Introduction to Practical Statistics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia, Chemia, Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAP003053
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				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna i umie stosować podstawowe pojęcia analizy matematycznej.
2. Zna elementy rachunku prawdopodobieństwa odpowiadające maturze na poziomie podstawowym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie i nabycie umiejętności stosowania podstawowych metod analizy opisowej i graficznej danych empirycznych
- C2 Poznanie podstawowych pojęć probabilistyki i ich zastosowania w modelowaniu matematycznym.
- C3 Nabycie umiejętności tworzenia modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń.
- C4 Nabycie umiejętności dobierania procedur i algorytmów obliczeniowych do sprecyzowanych zadań analiz statystycznych.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna konstrukcję podstawowych statystyk opisowych i algorytmy ich wyznaczania

PEK_W02 ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych i stosowaniu modeli probabilistycznych

PEK_W03 zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych i nieparametrycznych

PEK_W04 zna testy istotności dla parametrów podstawowych modeli parametrycznych, stosowane testy nieparametryczne oraz test analizy wariancji

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi konstruować modele probabilistyczne oraz dobrać podstawowe statystyki opisowe do danych eksperymentalnych i je wyznaczyć

PEK_U02 potrafi dobrać test statystyczny do potrzeb analizy typowych danych eksperymentalnych

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK_K02 potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do podstawowej analizy modeli matematycznych

PEK_K03 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Graficzny i liczbowy opis rozkładu danych. Zmienne. Częstości. Histogram. Typowe statystyki: średnia, mediana, kwantyle, wariancja, odchylenie standardowe. Liniowe transformacje zmiennych.	2
Wy2	Gęstości rozkładów. Skośność. Rozkład normalny: prawdopodobieństwa i kwantyle. Standaryzacja. Wykres kwantylowy.	2
Wy3	Zmienne wyjaśniające i odpowiedzi. Wykres punktowy. Regresja liniowa i korelacja. Wartości resztkowe. Przyczynowość.	2
Wy4	Badania eksperymentalne i obserwacyjne. Badania porównawcze, grupa kontrolna. Próbkowanie. Randomizacja. Liczby losowe. Schematy blokowe. Istotność statystyczna. Parametr a statystyka. Rozkłady próbkowe. Obciążenie i zmienność.	2
Wy5	Rozkład dwumianowy w próbkowaniu: prawdopodobieństwa i parametry. Średnie i sumy w schemacie dwumianowym. Centralne twierdzenie graniczne dla rozkładu dwumianowego.	2
Wy6	Rozkłady próbkowe średniej, ich wartość oczekiwana i wariancja. Niezależność. Centralne twierdzenie graniczne dla średnich z próby.	2
Wy7	Kolokwium.	2
Wy8	Ufność statystyczna. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej. Błąd standardowy. Dobór rozmiaru próby.	2
Wy9	Testy istotności. Testy dla wartości oczekiwanej oparte na centralnym twierdzeniu granicznym. Hipotezy, P-wartość, poziom istotności, testy	2

	jedno i dwustronne. Statystyczna istotność a praktyczna ważność. Poprawka Bonferroniego.	
Wy10	Testy i przedziały ufności Studenta dla wartości oczekiwanych. Problem jednej i dwu prób (sparowanych lub niezależnych).	2
Wy11	Testy i przedziały ufności dla proporcji. Planowanie rozmiaru eksperymentu.	2
Wy12	Dane w tablicach dwudzielczych. Rozkłady łączne, brzegowe i warunkowe. Test niezależności chi-kwadrat. Paradoks Simpsona.	2
Wy13	Statystyczne modele dla regresji liniowej. Przedziały ufności dla parametrów i zmiennej odpowiedzi.	2
Wy14	Analiza wariancji. Format danych. Hipotezy i statystyki. Porównywanie wartości oczekiwanych parami.	2
Wy15	Kolokwium.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna.
2. Listy zadań
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie zadań i kolokwia.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P-Wy	PEK_W01-PEK_W05 PEK_U01-PEK_U02 PEK_K01-PEK_K03	kolokwia

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa 2004.
- [2] L. Gajek, M. Kałużka, Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody. WNT, Warszawa 2004.
- [3] J. Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, Warszawa 1976.
- [4] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.
- [5] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania. GiS, Wrocław 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [2] W. Klonecki, Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1999.
- [3] W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [4] D. Moore, G. McCabe, Introduction to the Practice of Statistics, ed. IV, Freeman, 2003

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

Prof. dr hab. Krzysztof Bogdan (bogdan@pwr.wroc.pl)
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wstęp do statystyki praktycznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)		C1	Wy1	1,2,3,4
PEK_W02		C2	Wy2-Wy7	1,2,3,4
PEK_W03		C3-C4	Wy8-Wy10	1,2,3,4
PEK_W04		C4-C4	Wy11-Wy14	1,2,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C2	Wy1-Wy7	1,2,3,4
PEK_U02		C3, C4	Wy8-Wy14	1,2,3,4
PEK_K01- PEK_K03 (kompetencje)		C1-C4	Wy1-Wy15	1,2,3,4

** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Zarządzanie bazami danych
Nazwa w języku angielskim	The management of the databases
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	INC023001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)			1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
9.	Umiejętność pracy na komputerze w środowisku Windows
10.	Znajomość podstaw MS Excel
11.	Zaliczony kurs : Technologie Informacyjne
...	

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią baz danych
C2	Tworzenie i przetwarzanie relacyjnych baz danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – Potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w programie Microsoft Access.	
PEK_U02 – Potrafi korzystać i tworzyć tabele, kwerendy.	
PEK_U03 – Umie projektować formularze i tworzyć raporty.	
PEK_U04 – Zna możliwości importu i eksportu danych MS Access – MS Excel.	

TREŚCI PROGRAMOWE	
--------------------------	--

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Bazy danych – terminologia. struktura baz danych. Bazy relacyjne.	2
La2	MS Access – podstawy. Budowa baz danych w MS Access.	2
La3	Tabele : poruszanie się, rekordy, usuwanie i porządkowanie danych.	2
La4	Tabele : projekt tabeli, tworzenie własnej tabeli (bazy danych)	2
La5	Kwerendy : tworzenie i modyfikowanie kwerendy wybierającej	2
La6	Kwerendy : parametryczna, krzyżowa, wyszukująca duplikaty	2
La7	Kwerenda funkcjonalna : aktualizująca, dołączająca, usuwająca	2
La8	Formularze – projektowanie, wypełnianie danymi, sortowanie.	2
La9	Pola obliczeniowe, filtrowanie rekordów formularza	2
La10	Raporty : tworzenie raportu, grupowanie informacji w raporcie	2
La11	Relacje – powiązania danych	2
La12	Makra	2
La13	Import i export danych MS Access – MS Excel	2
La14	Podstawy języka SQL	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykorzystanie programu MS Access
N2	Prezentacja multimedialna
N3	Przygotowanie sprawozdania

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	PEK_UO1 – PEK_UO4	Odpowiedź ustna i ocena przygotowanego projektu bazy danych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [66] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 2010 PL Kurs. Wydawnictwo Helion 2010
 [67] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 2010 PL Ćwiczenia praktyczne. Wydanie Helion 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [40] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, SQL – Praktyczny kurs. Helion 2008
 [41] Wiesław Dudek, Bazy danych SQL. Teoria i praktyka. Helion 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Jerzy Szczygiel; mail : jerzy.szczygiel@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Zarządzanie bazami danych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U05	C1,C2	La1-La14	N1,N2,N3
PEK_U02	K2Atc_U05	C1,C2	La4-La7	N1,N2
PEK_U03	K2Atc_U05	C1,C2	La8-La10	N1,N2
PEK_U04	K2Atc_U05	C1,C2	La11-La14	N1,N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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	ZMC023005
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5			1	

*niepotrzebne usunąć

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 KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	– zna podstawowe zagadnienia dotyczące zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz laboratorium
PEK_W02	– posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania narzędzi doskonalenia jakości
PEK_W03	– zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu organizacji systemu produkcyjnego i zarządzania produkcją
PEK_W04	– posiada wiedzę dotyczącą produktu, jego cyklu życia, zna zakres odpowiedzialności producenta za produkt i posiada wiadomości dotyczące stałego polepszania jego jakości
PEK_W05	– zna zasady strategii technologicznych oraz zasady wyboru technologii
PEK_W06	– posiada wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania projektami wdrażania technologii i jej rozwoju, ma podstawowe wiadomości dotyczące narzędzi i technik wdrażania technologii
PEK_W07	– posiada wiedzę na temat problemów we wdrażaniu projektów rozwoju technologii oraz problemów we wdrażaniu projektów już opracowanych technologii
PEK_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:	
PEK_U01	– potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę z zakresu zarządzania jakością produkcji i organizacji systemu produkcyjnego
PEK_U02	– posiada umiejętność oceny jakości wyrobów i usług oraz analizy oczekiwań klientów
PEK_U03	– rozumie celowość zróżnicowania strategii przedsiębiorstwa i potrafi ocenić poziom ważności czynników wpływających na opłacalność projektu a zarazem satysfakcję klienta z jakości produktów
PEK_U04	– posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania wybranych narzędzi jakości oraz oceny zdolności procesu produkcyjnego
PEK_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>	2
Wy3	<i>Narzędzia i techniki doskonalenia jakości</i>	2

Wy4	<i>Organizacja i zarządzanie procesem produkcyjnym – przygotowanie planów, budżetu, produkcji</i>	2
Wy5	<i>Produkt – cykl życia produktu</i>	2
Wy6	<i>Strategia technologiczna, wybór technologii – zasady wyboru</i>	2
Wy7	<i>Wdrażanie technologii – od planu do działania, problemy wdrażania technologii</i>	2
Wy8	<i>Zarządzanie produkcją – Lean Manufacturing</i>	1
	Suma godzin	15

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 KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W08	Egzamin
F (Projekt)	PEK_U01- PEK_U05	Opracowanie koncepcji nowego wyrobu + prezentacja multimedialna Księgi Jakości dla technologii zaproponowanego wyrobu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Praca zbiorowa, Zarządzanie Technologią, UNIDO, Warszawa, 2000
2. Durlik I., Inżynieria zarządzania – strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, Placet, Warszawa, 1995
3. Vollmuth H., Controlling – instrumenty od A do Z, Placet, 1995
4. Lowe P., Zarządzanie technologią, Śląsk, Katowice, 1999
5. 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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Zarządzenie jakością produkcji

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

SPECJALNOŚĆ

Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2Atc2_W01	C1	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	S2Atc2_W01	C1	Wy3	N1
PEK_W03	S2Atc2_W01	C2	Wy4	N1
PEK_W04	S2Atc2_W01	C4	Wy5	N1
PEK_W05	S2Atc2_W01	C3	Wy6	N1
PEK_W06	S2Atc2_W01	C3	Wy7	N1
PEK_W07	S2Atc2_W01	C3	Wy7	N1
PEK_W08	S2Atc2_W01	C4	Wy8	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U01	C5	P1, P5, P6, P11, P13-15	N1, N2
PEK_U02	S2Atc2_U01	C5	P2	N1
PEK_U03	S2Atc2_U01	C5	P3, P4, P7	N1
PEK_U04	S2Atc2_U01	C5	P10	N1
PEK_U05	S2Atc2_U01	C5	P8, P9, P12	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana
Nazwa w języku angielskim	Surface phenomena and applied catalysis
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

12. Znajomość podstaw chemii fizycznej
13. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawami zjawisk powierzchniowych i katalizy.
C2	Zapoznanie studentów z przebiegiem procesu katalitycznego.
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy o metodach wytwarzania sorbentów, nośników i katalizatorów oraz przygotowania ich do pracy
C4	Zapoznanie z metodami badań właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów

C5	Zapoznanie studentów z metodami badań zdolności sorpcyjnych, badaniami aktywności i kinetyki reakcji katalizowanych
PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia z zakresu adsorpcji i katalizy,	
PEK_W02 – zna zjawiska zachodzące w trakcie adsorpcji i reakcji katalitycznej,	
PEK_W03 – zna funkcje składników katalizatorów,	
PEK_W04 – zna praktyczne metody wytwarzania sorbentów, nośników katalizatorów, katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych	
PEK_W05 – zna praktyczne metody oznaczania podstawowych właściwości katalizatorów heterogenicznych i sorbentów,	
PEK_W06 – potrafi wyjaśnić zasady oznaczania właściwości katalizatorów wybranymi metodami instrumentalnymi,	
PEK_W07 – potrafi opisać stanowiska do badania zdolności sorpcyjnej sorbentów i badania aktywności katalizatorów,	
PEK_W08 – potrafi scharakteryzować podstawowe problemy związane ze stosowaniem katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych	
PEK_W09 – potrafi opisać podstawowe zjawiska zachodzące w katalitycznym procesie w obecności katalizatora homo- i heterogenicznego.	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – potrafi przygotować surowce, spreparować sorbent i nośnik katalizatora z tlenku glinu,	
PEK_U02 – potrafi spreparować proste katalizatory heterogeniczne,	
PEK_U03 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych i sorbentów oraz interpretować uzyskane wyniki,	
PEK_U04 – potrafi wykonać proste badania zdolności sorpcyjnych sorbentów,	
PEK_U05 – potrafi wykonać badania aktywności katalizatorów i je interpretować.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Zjawisko katalizy, energia aktywacji reakcji katalizowanej, wybrane reakcje katalizowane i katalizatory stosowane w przemyśle chemicznym i ochronie środowiska. Rodzaje katalizy. Pojęcie aktywności i selektywności katalizatorów. Sorpcja związków na powierzchni sorbenta i katalizatora.	2
Wy2	Katalizatory heterogeniczne. Składniki katalizatorów, 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. Faza aktywna, nośnik, promotor – właściwości i rodzaj związków chemicznych. Typ katalizatora. Wytwarzanie jednoskładnikowych sorbentów, katalizatorów i nośników katalizatorów, wytrącanie prekursorów materiałów katalitycznych. Metody strącania, hydro-	2

	żele, ksero-żele, aero-żele.	
Wy4	Metody wytwarzania katalizatorów heterogenicznych. Formowanie materiałów katalitycznych, metody formowania i obróbka termiczna	2
Wy5	Metody nanoszenia na nośnik składników katalizatora (fazy aktywne i promotory); impregnacja, sorpcja, zarabianie, wymiana jonowa.	2
Wy6	Aktywacja katalizatorów, redukcja, nasiarczanie. Wytwarzanie katalizatorów wieloskładnikowych, glinokrzemiany, zeolity. Przemysłowa produkcja katalizatorów.	2
Wy7	Katalizatory heterogeniczne. Specjalne typy katalizatorów, katalizatory monolityczne i szkieletowe, jonity. Właściwości, metody wytwarzania, zastosowanie.	2
Wy8	Oznaczenie właściwości technicznych katalizatorów i sorbentów. Metody mokre i instrumentalne oznaczania właściwości technicznych, roztwarzanie, oznaczanie jakościowe i ilościowe składu, atomowa spektroskopia adsorpcyjna, fluorescencja rentgenowska. Właściwości mechaniczne, ścieralność i wytrzymałość na zgniatanie. Gęstości katalizatorów i sorbentów.	2
Wy9	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów. Struktura krystaliczna katalizatorów, XRD, metody rentgenowskie. Metody termiczne, TGA, DTA. Tekstura katalizatorów i sorbentów, powierzchnia właściwa, struktura porowata, tekstura. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Monowarstwa adsorbentu, izoterma BET, zastosowanie do oznaczania powierzchni właściwej.	2
Wy10	Dystrybucja rozmiarów porów, metody oznaczania, przepływowe, grawimetryczne i porozymetria. Izotermy adsorpcji, histereza, kształty porów.	2
Wy11	Właściwości powierzchniowe katalizatorów. Pojęcie tekstury, kwasowość, morfologia. Metody mikroskopowe, SEM, TEM, wielkość krystalitów. Struktura krystaliczna fazy aktywnej. Metody spektroskopowe stosowane w badaniach właściwości powierzchniowych (spektroskopia Auger, spektroskopia fotoelektronów XPS, spektroskopia fotonowa w zakresie fotonów).	2
Wy12	Dyspersja metali i faz aktywnych, metody oznaczania, chemisorpcja, miareczkowanie truciznami i reagentami. Kwasowość, centra kwasowe i ich rodzaje, metody oznaczania (miareczkowe, termo programowanej desorpcji, spektroskopowe), moc centrów kwasowych. Praktyczny pomiar aktywności katalizatorów (reaktory) i zdolności sorpcyjnej sorbentów.	2
Wy13	Teorie katalizy. Teoria zderzeń aktywnych i teoria stanu przejściowego. Zmiana energii potencjalnej układu, produkt przejściowy i stan przejściowy. Teoria prostych oddziaływań elektrostatycznych. Teoria pola kryształu. Kryteria doboru katalizatora.	2
Wy14	Kataliza homogeniczna. Wady i zalety katalizy homogenicznej. Klasyfikacja reakcji homogenicznych. Kataliza kwasowo – zasadowa. Specyficzna kataliza kwasowa. Ogólna kataliza kwasowa.	2

Wy15	Kataliza w roztworach silnych kwasów. Kataliza zasadami. Reakcje redox, reakcje z przeniesieniem elektronu. Kataliza organometaliczna; budowa kompleksu organometalicznego, reakcje kompleksów metali przejściowych. Kataliza enzymatyczna.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	2
Ćw2	Preparatyka katalizatorów heterogenicznych.	4
Ćw3	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia.	4
Ćw4	Praktyczne badania aktywności katalizatorów spalania.	4
Ćw5	Badania kwasowości katalizatorów i nośników.	4
Ćw6	Micelle jako nośniki reagentów w katalizie micelarnej.	4
Ćw7	Kataliza homogeniczna w skali wielkolaboratoryjnej - otrzymywanie surfaktantów	4
Ćw8	Powtórzenie materiału i II kolokwium	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny
N2	Wykład problemowy
N3	Ćwiczenia laboratoryjne
N4	Konsultacje

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)	PEK_W01 – PEK_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%
F1 (ćwiczenia laboratoryjne, kolokwium wstępne)	PEK_U01 – PEK_U05	Ustne kolokwium cząstkowe (maks. 30 pkt.)
F2 (ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie)	PEK_U01 – PEK_U05	Ocena poziomu opracowania sprawozdania (maks. 30 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 18,0 - 20$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 20,0 - 22$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 22,0 - 24,0$ pkt.		

4,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 24 - 26,0$ pkt.
 5,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 26 - 28$ pkt.
 5,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 > 28$ pkt.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Czasopisma elektroniczne, głównie Elsevier

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W02	C1	Wy1, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N4
PEK_W02	K2Atc_W02	C1, C2	Wy1, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N4
PEK_W03	K2Atc_W02	C2, C4	Wy1, Wy2, Wy3	N1, N4
PEK_W04	K2Atc_W02	C3	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	N1, N4
PEK_W05	K2Atc_W02	C4	Wy8, Wy9	N1, N4
PEK_W06	K2Atc_W02	C4,	Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12	N1, N4
PEK_W07	K2Atc_W02	C4	Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12	N1, N4
PEK_W08	K2Atc_W02	C1, C2	Wy1, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N4
PEK_W09	K2Atc_W02	C1, C5	Wy1, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N4
(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U01	C1, C3,	Cw2	N3, N4
PEK_U02	K2Atc_U01	C1, C3, C4	Cw2	N3, N4
PEK_U03	K2Atc_U01	C5	Cw5, Cw4	N3, N4
PEK_U04	K2Atc_U01	C2, C4	Cw5, Cw7	N3, N4
PEK_U05	K2Atc_U01	C5	Cw3, Cw4	N3, N4

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Zrównoważony rozwój
Nazwa w języku angielskim	Sustainable development
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC023030
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	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 (BK)	0,5				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

14. Podstawy chemii
- 15.
- 16.

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi uwarunkowaniami zrównoważonego rozwoju.
C2	Zapoznanie studenta z przykładami praktycznego stosowania idei zrównoważonego

	rozwoju .
C3	
...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady i sposoby wdrażania	
PEK_W02 – zna przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej	
PEK_W03 – zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii	
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 –	
PEK_U02	
...	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 –	
PEK_K02	
...	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Co to jest zrównoważony rozwój (ZR), strategie ZR.	2
Wy2	Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania ZR.	2
Wy3	Systemy monitoringu	1
Wy4	Przykłady aplikacji ZR w technologii chemicznej: wytwarzanie wodoru, sekwestracja CO ₂ , oczyszczanie ścieków, rola katalizy	5
Wy5	Problemy wytwarzania energii a ZR	5
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	
N3	
...	

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

F1		
F2		
F3		
P	PEK_W01 – PEK_W04	praca zaliczeniowa

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [72] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.
- [73] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnic PWr. Wrocław 2006
- [74] B. Grzybowska-Świerkosz. Elementy katalizy heterogenicznej. PWN 1992
- [75]

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [42] M.B. Hocking; Chemical technology and pollution control. AP 1993
- [43]

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Zrównoważony rozwój

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K2Atc_W10	C1	Wy1, Wy2, Wy, 3	N1
PEK_W02	K2Atc_W10	C2	Wy3, Wy4	N1
PEK_W03	K2Atc_W10	C2	Wy5	N1