

Biotechnologia przemysłowa	2
Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne.....	6
Energia i jej zasoby	11
Filozofia nauki i techniki.....	15
Fizykochemia procesów technologicznych.....	20
Kontrola i automatyka procesów.....	24
Korozja materiałów konstrukcyjnych	29
Modelowanie procesów technologicznych	33
Nowoczesne tendencje zarządzania	37
Ochrona środowiska w technologii chemicznej.....	41
Podstawy biotechnologii	45
Projekt procesowy	49
Sektorowe procesy produkcyjne	54
Technologia materiałów zawansowanych.....	58
Wstęp do statystyki praktycznej.....	61
Zrównoważony rozwój.....	65

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, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny specjalnościowy
Kod przedmiotu	BTC028002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
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 (<i>downstream processing</i>)
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	3
	Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii	
	Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>Downstream processing</i>)	
Wy2	Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych	3
	Biokataliza i jej zastosowanie	
	Rodzaje biokatalizy	
Wy3	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (polisacharydy, lipidy, białka, aminokwasy, witaminy, biosurfaktanty)	3
Wy4	Podstawy nanobiotechnologii	3
	Zastosowanie biotechnologii w rolnictwie – agro-przemysł	

	Biotechnologia przemysłowa a produkcja żywności	
Wy5	Biotechnologia przemysłowa w sektorze ochrony zdrowia	3
	Biotechnologia przemysłowa w sektorze ochrony środowiska	
	Biopaliwa – wytwarzanie i zastosowanie	
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01– PEK_W09	Egzamin końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <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>[3] L.Y. Kun, Microbial biotechnology: principles and applications. Ed. World Scientific Publishing (UK), 2006</p> <p>[4] U.E. Viestur, Bioreaktory: Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa 1990</p> <p>[5] Chmiel A., Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998</p> <p>[6] Russel S., Biotechnologia, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991</p> <p>[7] Biotechnologia mikroorganizmów: wybrane zagadnienia, red. S. Łabużek, D. Necklen, J. Radziejewska-Lebrecht, 2002</p> <p>[8] Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004</p> <p>[9] 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	Wy1	N1
PEK_W03		C2	Wy1	N1
PEK_W04		C3	Wy2	N1
PEK_W05		C4	Wy2	N1
PEK_W06		C5	Wy3	N1
PEK_W07		C6	Wy4	N1
PEK_W08		C7	Wy4, W5	N1
PEK_W09		C7	Wy5	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, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC028001
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		9	9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		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 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 korzystać z baz danych substancji niebezpiecznych i interpretować dane dotyczące tych substancji,	
PEK_U04 – umie przeprowadzić ocenę zagrożeń i ryzyka na obszarach dotkniętych awarią chemiczną,	
PEK_U05 – umie stosować podstawowe zasady eliminacji zagrożenia wywołanego awarią chemiczną.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicje i pojęcia podstawowe. Klasyfikacja skażeń i substancje skażające. Ogólny model chemicznych skażeń środowiska – źródła emisji, procesy transportu i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń, receptory. Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku. Bilans masy i objętość kontrolna, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyspersja. Przemiany i reakcje zanieczyszczeń podczas rozprzestrzeniania. Chemiczne skażenia atmosfery. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery – główne zanieczyszczenia atmosfery: gazy, pyły, dymy, mgły. Antropogeniczne i naturalne źródła zanieczyszczeń i ich rozprzestrzenianie w atmosferze.	3

Wy2	Źródła punktowe zanieczyszczeń – model Pasquilla - Gifforda, wysokość wyniesienia smugi zanieczyszczeń, poziomy i pionowy rozkład stężenia zanieczyszczeń, klasyfikacja stanów równowagi atmosfery. Szacowanie stężenia zanieczyszczeń w kierunku wiatru: współczynniki poziomej i pionowej dyfuzji atmosferycznej. Skażenia powietrza wewnątrz pomieszczeń – krotność wymiany powietrza, najczęściej występujące zanieczyszczenia, bilans masowy zanieczyszczeń. Przenikanie zanieczyszczeń z powietrza do innych ośrodków – opadanie grawitacyjne, absorpcja w wodach powierzchniowych, model warstw granicznych. Osiadanie mokre w stanie równowagi, model kinetyczny.	3
Wy3	Skażenia wód powierzchniowych. Transport i rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych, mechanizmy rozprzestrzeniania – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyfuzja molekularna, stratyfikacja termiczna i stężeniowa. Przemiany zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. Przemiany biochemiczne anaerobowe i aerobowe – modele enzymatyczne Michaelisa-Mentena i kinetyczny Monoda. Reakcje chemiczne – hydroliza i stałe szybkości hydrolizy halogenków i estrów. Ratownictwo chemiczne – ocena ryzyka przy zagrożeniach chemicznych, metody ratownictwa chemicznego i używany sprzęt.	3
	Suma godzin	9

<i>Forma zajęć - laboratorium</i>		Liczba godzin
La1	Analiza zawartości azotanów(V) i azotanów(III) w produktach roślinnych i w wodach powierzchniowych metodą izotachoforezy	3
La2	Symulacja procesu akumulacji i rozpuszczania osadów wapiennych za pomocą analizy równowag jonowych z użyciem oprogramowania HSC Chemistry (Finlandia)	3
La3	Symulacja procesu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń podczas awarii zbiornika magazynowego w zależności od warunków meteorologicznych z użyciem oprogramowania Effects (Holandia)	3
	Suma godzin	9

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Właściwości fizyczne i toksyczne substancji, zależności fizyczne w obliczaniu emisji i rozprzestrzeniania się skażeń. Zależności i procedury oceny stopnia skażenia środowiska	3
Pr2	Zależności i procedury oceny ekspozycji organizmów na skażenia. Ocena zagrożeń chemiczną awarią przemysłową	3
Pr3	Bazy danych substancji chemicznych IRIS EPA, IARC, RAIS. Miary toksyczności. Obliczenia stopnia narażenia na skażenia chemiczne środowiska. Działania i procedury ratownicze podczas chemicznych awarii przemysłowych.	3
	Suma godzin	9

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Projektowanie przy pomocy oprogramowania
N3	Internetowe bazy danych
N4	Prezentacje multimedialne
N5	Oprogramowanie EFFECTS 9 do obliczania potencjalnych zagrożeń wynikających z awarii przemysłowych

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_W04	kolokwium końcowe
P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U02	kolokwium wstępne i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P (projekt)	PEK_U03 – PEK_U05	ocena z części obliczeniowej i z wykonanego projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[10] S. Zieliński, Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wyd. P. Wr., Wrocław 2007</p> <p>[11] L.W. Canter, Environmental Impact Assessment, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., 1996</p> <p>[12] H.F. Hemond, E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, San Diego 1994</p> <p>[13] R. Johnson, S. Rudy, S. Unwin, Essential Practices for Managing Chemical Reactivity Hazards, American Institute of Chemical Engineers, New York 2003</p> <p>[14] R. King, R. Hist, G. Evans, King's Safety in the Process Industries, Arnold, New York 1998</p> <p>[15] M. Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, WNT Warszawa 1985</p> <p>[16] Praca zbiorowa, Zapobieganie stratom w przemyśle, Pol. Łódzka, Łódź 1999</p> <p>[17] W. Pihowicz, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Problematyka podstawowa, WNT 2009</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] "Ocena zagrożenia oraz likwidacja skutków awarii chemicznych" materiały z konferencji naukowej w Wyższej Szkole Oficerskiej im. Tadeusza Kościuszki Wrocław 1996</p> <p>[2] T. Kazimierski "Zagrożenia powszechne" Przedsiębiorstwo EKOS Gdańsk 1996.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Izydor Drela , izydor.drela@pwr.edu.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 – Wy3	N1
PEK_W04	S2Atc2_W05	C3	Wy3	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U05	C2	La3	N2, N3
PEK_U02	S2Atc2_U05	C2	La1, La2,	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, Pr3	N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień*, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny*
Kod przedmiotu	TCC028012
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6				

*niepotrzebne usunąć

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. Produkcja 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	Energetyka jądrowa – podstawy. Oddziaływanie neutronów z materią – rozszczepienie jądra uranu. Moderatory energii neutronów. Kontrola reakcji łańcuchowej. Materiały „atomowe”.	1
Wy6	Reaktory jądrowe. Znaczenie energetyki jądrowej. Ideowy schemat budowy reaktorów jądrowych. Typy reaktorów jądrowych a bezpieczeństwo i ekonomika ich użytkowania. Energetyka jądrowa w Polsce ?	2
Wy7	Surowce jądrowe. Zasoby uranu i toru w skorupie ziemskiej. Produkcja paliwa jądrowego. Wzbogacanie uranu naturalnego.	1
Wy8	Bezpieczeństwo energetyki jądrowej. Skażenie środowiska przez	1

	elektrownie konwencjonalne i jądrowe. Odpady promieniotwórcze. Wypadki w elektrowniach jądrowych – zabezpieczenia. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe.	
Wy9	Hydroenergetyk. Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie. Oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko naturalne.	1
Wy10	Paliwa gazowe. Motorowe paliwa gazowe: metan, propan-butan, eter dimetylowy. Wodór jako paliwo motorowe.	1
Wy11	Niekonwencjonalne źródła metanu. Konwencjonalne i niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego. Metody pozyskiwania gazu z łupków bitumicznych. Zasoby gazu łupkowego, znaczenie gospodarcze. Polityka a ochrona środowiska naturalnego.	2
Wy12	Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z prezentacją multimedialną
----	------------------------------------

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [18] T. Chmielniak. Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
 [19] 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

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, 7, 9, 10	N1
PEK_W02		C2	Wy3, 4	N1
PEK_W03		C3	Wy6, 8, 9	N1
PEK_W04		C2	Wy3, 5, 6, 9	N1
PEK_W05		C1	Wy10, 11	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 Technolog
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Wydział Chemiczny	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FLC028001
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*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	1
Wy 3,4	Główne kryteria wiedzy naukowej	1
Wy 5,6	Teoretyczna tradycja uprawiania nauki	1
Wy 7,8	Eksperymentalna tradycja uprawiania nauki	1
Wy 9, 10,11	Podstawowe metody wnioskowania – dedukcja, indukcja, abdukcja	2
Wy 12,13	Zasadnicze cele i funkcje nauki oraz techniki	1
Wy 14,15	Problem społecznej odpowiedzialności nauki i techniki	2
	Suma godzin	9

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

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		

La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

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

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 PEK_ HUM W08 PEK_ HUM K01	Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [20] E. Agazzi, *Dobro, zło i nauka. Etyczny wymiar działalności naukowo-technicznej*, Warszawa 1997;
- [21] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [22] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [23] R. M. Chisholm, *Teoria poznania*, 1994;
- [24] V. Dusek, *Wprowadzenie do techniki*, Warszawa 2010;
- [25] Ch. Frankfort- Nachmiast, D. Nachmiast, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Poznań 2001;
- [26] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [27] M. Heidegger, *Budować, mieszkać, myśleć*, Warszawa 1977;
- [28] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [29] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [30] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [31] 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

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

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, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC028004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	egzamin	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)	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-Rideal'a oraz Marsa-van Krevelena	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zjawiska na granicy faz	1
Wy2	Oddziaływanie międzycząsteczkowe i oddziaływanie między układami makroskopowymi	2
Wy3	Kinetyka i statyka adsorpcji. Chemisorpcja. Kondensacja kapilarna	2
Wy4	Kinetyka i statyka ad- i desorpcji	1
Wy5	Adsorbenty: charakterystyka, otrzymywanie	2
Wy6	Rozdzielanie mieszanin gazowych	1
Wy7	Reakcje heterogeniczne	2
Wy8	Dyfuzja	2
Wy9	Kinetyczna analiza procesu	2
Wy10	Kinetyczna analiza procesów kontaktowych	1
Wy11	Mechanizm heterogenicznych reakcji katalitycznych	1
Wy12	Dezaktywacja katalizatorów	1
Suma godzin		18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy

N2	
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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[32] J. Ościk; Adsorpcja. PWN [33] E.T. Dutkiewicz; Fizykochemia powierzchni. WNT. [34] J. Szarawara, J. Skrzypek; Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. WNT [35] R.I. Masel; Chemical Kinetics and Catalysis. A.J. Wiley & Sons Inc.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[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</p>

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 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, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ARC028001
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3		0,6		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

13. Znajomość zagadnień chemii fizycznej: kinetyka złożonych reakcji chemicznych, równowaga chemiczna, funkcje termodynamiczne
14. Znajomość podstawowych zagadnień inżynierii reaktorów oraz modelowania reaktorów
15. Podstawowa znajomość oprogramowania Polymath, Excel

16. 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	
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 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 sterowania, procesy deterministyczne i stochastyczne; zasada czarnej skrzynki Pojęcia podstawowe: zmienne regulowane, stan ustalony i nieustalony,	3

	sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym oraz ze sprzężeniem do przodu,	
Wy2	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)	3
Wy3	Regulatory jako najważniejszy element układu regulacji, algorytmy regulatorów (proporcjonalnego, całkującego, różniczkującego); regulator PID (podsumowanie); regulatory – wersja cyfrowa, stabilność regulacji, dostrajanie regulatorów (zasada Zieglera-Nicholsa, autostrojenie); regulacja kaskadowa, regulacja z podziałem zakresu, regulacja stosunku dwóch wartości, regulatory ręczne, regulatory dwustanowe	3
	Suma godzin	9

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Symulacja pracy izotermicznego oraz adiabatycznego reaktora z doskonałym mieszaniem w warunkach awarii chłodzenia; określenie warunków bezpieczeństwa pracy reaktora, zawór bezpieczeństwa. Układy regulacji dwustanowej, proporcjonalnej i całkującej	4
La2	Symulacja zbiornika przepływowego z wpływem grawitacyjnym: wprowadzenie zaburzeń, określenie nowego stanu ustalonego, określenie bezpiecznych warunków pracy. Modele dynamiczne kaskad izotermicznych reaktorów CSTR. Symulacja pracy w układach otwartych oraz zamkniętych. Regulacja PID. Dobór parametrów regulacji.	4
La3	Symulacja numeryczna nieizotermicznego reaktora CSTR: - modelowanie optymalnego stanu ustalonego - rozruch reaktora - symulacja stanu nieustalonego z zaburzeniem skokowym jednej i kilku zmiennych, - dobór regulatorów, optymalizacja regulacji	4
La4	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	4

	- regulacja ciśnienia na tłoczeniu pompy - regulacja strumienia w przepływomierzu kapilarnym (regulacja typu PWM) Wieloobwodowe układy regulacji: - regulacja stosunku strumieni gazowych - regulacja ciśnienia i strumienia w kolumnie absorpcyjnej	
La5	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Rozwiązywanie zadań
N3	Wykorzystanie oprogramowania Polymath, Excel
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_WO3	Egzamin końcowy
P(laboratorium)	PEK_U01-PEK_UO4	Elektroniczne kolokwium końcowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] W. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, W-wa 1976</p> <p>[3] J.M. Douglas, Dynamika i sterowanie procesów, t.1 Analiza układów dynamicznych, WNT, W-wa 1976</p> <p>[4] Instrukcje stanowiskowe do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>[5] DTR stosowanych urządzeń (załączniki do instrukcji)</p> <p>[6]</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[9] J.M. Coulson, J.F. Richardson, Chemical Engineering, Pergamon Press, Oxford 1971</p> <p>[10] Pr. zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawa technologii chemicznej, wyd. PWr, W-w 1991</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Włodzimierz Tylus, wlozimierz.tylus@pwr.edu.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, Wy2	N1
PEK_W02	S2Atc2_W06	C3, C2	Wy1, Wy3	N1
PEK_W03	S2Atc2_W06	C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2Atc2_U07	C5	La1	N4, N5
PEK_U02	S2Atc2_U07	C4	La2-La4	N2, N3
PEK_U03	S2Atc2_U07	C4	La2-La4	N2, N3
PEK_U04	S2Atc2_U07	C4	La1	N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

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:	I/ II stopień*, stacjonarna/ niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy /wybieralny/ ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	TCC028005
Grupa kursów	TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*		Egzamin / 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 skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie informacji o korozji w aspekcie ekonomicznym i bezpieczeństwa.
C2 Poznanie teoretycznych podstaw procesów korozyjnych.

C3 Zapoznanie studentów z głównymi rodzajami zniszczeń korozyjnych charakterystycznych dla określonego materiału i środowiska agresywnego.
 C4 Podanie informacji o zachowaniu materiałów metalowych w środowiskach naturalnych i specyficznych środowiskach przemysłowych.
 C5 Poznanie sposobów oceny zagrożenia korozyjnego (określanie szybkości korozji) i metod ochrony konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych.
 C6 Poznanie sposobów przygotowania powierzchni metali przed osadzaniem powłok ochronnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY 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. Ogniwa korozyjne.	1
Wy2	Mechanizm korozji elektrochemicznej i chemicznej.	1
Wy3	Diagram potencjał – pH.	1
Wy4	Kinetyka procesów korozyjnych.	1
Wy5	Pasywność metali.	1
Wy6	Korozja w środowiskach naturalnych i specyficznych. Korozja ogólna i lokalna.	1
Wy7	Typy korozji lokalnej. Korozja galwaniczna, szczelinowa, wżerowa. Korozja selektywna, międzykrystaliczna, naprężeniowa.	1
Wy8	Metody wyznaczania szybkości korozji.	1
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	9

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Laboratorium wstępne. Przepisy BHP. Zasady realizacji zajęć. Instrukcje. Wymagania.	1
La2	Kinetyka wzrostu wżerów	2

La3	Analiza krzywych potencjodynamicznych materiałów konstrukcyjnych	3
La4	Żaroodporność materiałów konstrukcyjnych	3
La5	Korozja żelbetu	3
La6	Obróbka powierzchniowa materiałów konstrukcyjnych	3
La7	Elektroszczotkowa metoda osadzania powłok na metalach	3
	Suma godzin	18

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 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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [36] G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrona metali, WNT, Warszawa, 1985.
[37] H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.
[38] N. Perez, Electrochemistry and corrosion science, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [11] M. Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1976.
[12] M.G. Fontana, N.D. Greene, Corrosion engineering, McGraw-Hill Company, New York, 1978.

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

Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygiel; bogdan.szczygiel@pwr.edu.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 ***	Numer narzędzia dydaktycznego* **
PEK_W01 (wiedza)	S2Atc2_W03	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2Atc2_W03	C2, C3	Wy1 - Wy4, Wy6, Wy7	N1
PEK_W03	S2Atc2_W03	C2	Wy5	N1
PEK_W04	S2Atc2_W03	C4	Wy3	N1
PEK_W05	S2Atc2_W03	C4	Wy6 - Wy8	N1
PEK_U01 (umiejętności)	S2Atc2_U03	C5	La1, La2-La5	N2, N3
PEK_U02	S2Atc2_U03	C6	La1, La6, La7	N2, N3

** - 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):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC028003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3		0,6		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

2. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka
3. 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. Zastosowania modelowania: symulacja, optymalizacja, sterowanie procesem, regresja. Bilanse molowe w modelach reaktorów: przepływowym zbiornikowym (CSTR), przepływowym tłokowym (PFR), ze złożem katalitycznym (PBR)	3
Wy2	Model reaktora okresowego o stałej objętości oraz o stałym ciśnieniu. Model reaktora półokresowego. Modele reakcji przemysłowych. Symulacja procesu utleniania amoniaku w reaktorze ze złożem katalitycznym (PBR). Optymalny profil temperatury w reaktorze z przepływem tłokowym. Procesy izotermiczne i adiabatyczne w modelach CSTR, PFR i BATCH.	3
Wy3	Model kaskady izotermicznych reaktorów CSTR: stan ustalony, zaburzenia, model dynamiczny optymalizacja parametrów pracy. Sterowanie kaskadą reaktorów z regulatorem sprzężenia zwrotnego.	3
Suma godzin		9

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do programu Polymath. Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych.. Określanie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych doświadczalnych: a) metodą nadmiaru substratu w reaktorze okresowym, b) dla reakcji w fazie ciekłej i c) w fazie gazowej przebiegających w reaktorze z przepływem tłokowym (PFR)	4
La2	Analiza regresji w szacowaniu rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych z reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem (CSTR). Symulacja pracy CSTR (pojedynczego i w kaskadzie) na przykładzie różnych reakcji złożonych	4
La3	Wpływ rzędu reakcji na stopień przereagowania w reaktorze izotermicznym tłokowym. Symulacja PFR w warunkach izotermicznych, adiabatycznych i nieadiabatycznych. Określenie optymalnego profilu temperatury pracy PFR	4
La4	Reakcje ze zmianą objętości w PFR. Reakcje w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu oraz w stałym ciśnieniu i zmiennej objętości w reaktorze okresowym. Symulacja pracy adiabatycznego reaktora okresowego	4
La5	Kolokwium sprawdzające	2
Suma godzin		18

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
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[39] S.M., Walas, Chemical Reaction Engineering Handbook of Solved Problems, Gordon and Breach Pub.</p> <p>[40] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010</p> <p>[41] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[13] W.L. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1976</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Włodzimierz Tylus, wlodzimierz.tylus@pwr.edu.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, Wy3	N1
PEK_W02	K2Atc_W05	C2	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K2Atc_W05	C3	Wy1, Wy2	N1

(umiejętności) PEK_U01	K2Atc_U03	C1	La1, La2	N2,N3
PEK_U02	K2Atc_U03	C2,C3	La2, La3, La4	N2,N3
PEK_U03	K2Atc_U03	C2,C3	La3	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):****Stopień studiów i forma:** II stopień, niestacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu:** ZMZ000385**Grupa kursów:** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**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.). Wartości istotne dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględniane w procesie zarządzania	2
Wy3 – Wy4	Wybrane współczesne koncepcje i metody zarządzania (m.in. CSR, outsourcing, benchmarking, CRM, LM, BPR, zarządzanie procesowe, zarządzanie wiedzą, organizacja wirtualna i organizacja ucząca się, TQM, BSC, zarządzanie projektami, zarządzanie zmianą)	4
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	9

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	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. Praca własna studentów (studia literaturowe)	

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_W01 – PEK-W03	Kolokwium pisemne
P=100% F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[42] Brillman J.: Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania, Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa 2002.	
[43] <i>Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce</i> , pod red. M. Hopeja i Z. Krala, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2011.	
[44] Zimniewicz K., <i>Współczesne koncepcje i metody zarządzania</i> , PWE, Warszawa 2009.	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[14] Bielski M.: <i>Podstawy teorii organizacji i zarządzania</i> , C. H. Beck, Warszawa 2004.	
[15] Drucker P.F., <i>Praktyka zarządzania</i> , Wyd. Nowoczesność, Warszawa 1994.	
[16] <i>Podstawy nauki o przedsiębiorstwie</i> , red. J. Lichtarski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007.	
[17] <i>Zarządzanie. Teoria i praktyka</i> , pod red. A.K. Koźmińskiego i W. Piotrowskiego, PWN, Warszawa 1995.	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Anna Zabłocka-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	K2Atc_K02	C1	Wy1	N1 – N3
PEK_W02	K2Atc_K02	C1, C3	Wy2	N1 – N3
PEK_W03	K2Atc_K02	C2	Wy3 – Wy4	N1 – N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Ochrona środowiska w technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Environment 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*, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC028002
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	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)			0,6		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
4.	Podstawy technologii chemicznej
5.	

...

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studenta z metodami usuwania metali ciężkich ze ścieków
C2	Zapoznanie studenta z metodami oczyszczania wód
C3	Zapoznanie studenta z metodami usuwania odorantów
...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 –

PEK_W02

...

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_U04 – potrafi zastosować adsorbenty węglowe do oczyszczania wód

PEK_U05 – potrafi zastosować adsorbenty do usuwania odorantów

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_K01 –

PEK_K02

...

TREŚCI PROGRAMOWE

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 szczawiowego.	4
La3	Usuwanie jonów chromu ze ścieków – Część II – Usuwanie Cr (III) ze ścieków metodą biosorpcji.	4
La4	Usuwanie barwników ze ścieków metoda adsorpcji na węglu aktywnym	4
La5	Usuwanie odorantów siarkowych (merkaptanów) z wykorzystaniem procesu adsorpcji.	4
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N6	Wykonanie doświadczenia
N7	Przygotowanie sprawozdania
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	La2	Ocena z kartkówki
F2	La3	Ocena z kartkówki
F3	La4	Ocena z kartkówki
F4	La5	Ocena z kartkówki
$P = (F1 + F2 + F3 + F4)/4$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [45] Instrukcje do ćwiczeń na stronie: www.nw.pwr.wroc.pl [46]</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [18] Wybrane aspekty ochrony środowiska i zarządzania środowiskowego / Bożena Gajdzik, Andrzej Wyciślik, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010. [19] M.B. Hocking; Handbook of Chemical Technology and Pollution Control. Academic Press 1998</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Sylwia Hull; sylwia.hull@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Ochrona środowiska w technologii chemicznej

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	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***

	(o ile dotyczy)**			
(wiedza)				
PEK_W01				
PEK_W02				
...				
...				
(umiejętności)				
PEK_U01	K2Atc_U02	C1	La2, La3	N6, N7
PEK_U02	K2Atc_U02	C2	La4	N6, N7
PEK_U03	K2Atc_U02	C3	La5	N6, N7
...				
...				
...				
(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	Podstawy biotechnologii
Nazwa w języku angielskim	Basics biotechnology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	BTC028001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

6. Znajomość podstawowych obliczeń statystycznych;
7. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej;
8. 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 główne elementy bioprocessu, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura) i potrafi opisać kinetykę wzrostu mikroorganizmów i statykę wzrostu mikroorganizmów,	
PEK_W02 – zna elementy downstream processing – procesy dalszej obróbki	
PEK_W03 – zna surowce i materiały stosowane w biotechnologii	
PEK_W04 – zna podstawowe wiadomości o surowcach roślinnych jako bioreaktory	
PEK_W05 – zna kultury starterowe fermentacji mlekowej stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.	
PEK_W06 – zna technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski, przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski, przemysł mięsny i mleczarski, produkcja związków chemicznych.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Główne elementy bioprocessu, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura). Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Statyka wzrostu mikroorganizmów.	2
Wy2	Downstream processing – procesy dalszej obróbki: łamanie piany, procesy wydziałania i oczyszczania, wirowanie, filtracja, perwaporacja, ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, wymrażanie, odparowanie próżniowe, destylacja, układ odwróconych miceli, precypitacja bioskładników, separacja z wytworzeniem piany, deizintegracja, oczyszczanie bioproduktów: metody membranowe, chromatograficzne i elektroforetyczne.	2
Wy3	Surowce i materiały w biotechnologii: woda, składniki podłoża, źródła węgla, azotu, fosforu, siarki i mikroelementów.	2
Wy4	Biotechnologia pozyskiwania żywności.	2
Wy5	Surowce roślinne jako bioreaktory: rośliny transgeniczne.	2
Wy6	Kultury starterowe, fermentacja mlekowa, zakwasy stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.	2
Wy7	Technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski.	2

Wy8	Technologie fermentacyjne: przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski.	2
Wy9	Przemysł mięsny i mleczarski.	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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 końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[47] Podstawy biotechnologii / red. nauk. C. Ratledge, B. Kristiansen ; red. nauk. tł. A. K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel. Podstawy biotechnologii. 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>[48] W. Bednarski, A. Repsa, Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa, 2003</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[20] Biotechnologia / red. M. Sowa-Kućma, Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, 2011.</p>

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	C2	Wy1	N1
PEK_W02	K2Atc_W06	C2	Wy2	N1
PEK_W03	K2Atc_W06	C2	Wy3	N1
PEK_W04	K2Atc_W06	C3	Wy4, Wy5	N1
PEK_W05	K2Atc_W06	C4	Wy6	N1
PEK_W06	K2Atc_W06	C4	Wy7 – Wy9	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Projekt procesowy
Nazwa w języku angielskim	Process project
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznymi i jakością produkcji
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC028007
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			120	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,3			0,6	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

9. Technologia chemiczna
10. Inżynieria chemiczna
11. 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. Założenia technologiczno–ekonomiczne. Zasady opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej. Założenia projektowe. System zaopatrzenia w surowce i energię. Produkty, odpady. Ochrona środowiska.	3
Wy2	Dane procesowe. Jakość surowców i produktów, wytyczne ich magazynowania. Przebieg procesu produkcyjnego. Schemat ideowy instalacji przemysłowej. Aparatura procesowa, urządzenia instalacji przemysłowej. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	3
Wy3	Kontrola i regulacja projektowanej instalacji. Aparatura kontrolno–pomiarowa, układy automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego instalacji przemysłowej. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń. Nakłady inwestycyjne i obliczanie kosztów produkcji.	3
Suma godzin		9

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Przeprowadzenie analizy wykonalności nowej (przykładowej) inwestycji. Opracowanie chemicznej i technologicznej koncepcji zadania projektowego – przykładowej instalacji przemysłowej. Dobór indywidualnych parametrów procesów i operacji jednostkowych dla konkretnego zadania projektowego według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji.	3
Pr2, Pr3	Sporządzenie bilansu materiałowego i energetycznego, obliczenie wskaźników zużycia surowców i energii. Obliczanie składu produktu/produktów, składu odpadów oraz opracowanie propozycji ich magazynowania/utylizacji.	6
Pr4	Dobór lub/i zaprojektowanie aparatów procesowych, dobór urządzeń, dobór materiałów konstrukcyjnych. Rurociągi i armatura.	3
Pr5	Opracowanie systemu pomiarów, kontroli i regulacji projektowanej instalacji przemysłowej. Dobór aparatury kontrolno–pomiarowej. Dobór układów automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanej instalacji. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	3

Pr6	Obliczenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych i obliczenie kosztów produkcji. Kolokwium zaliczeniowe – projekt.	3
	Suma godzin	18

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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>[49] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982. [50] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978. [51] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry’s chemical engineers’ handbook, 8th ed., McGraw–Hill, 2007. [52] 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>[21] A.C. Dimian, C.S. Bildea, Chemical Process Design. Computer – aided case studies, Wiley, 2008. [22] G.H. Vogel, Process Development. From the initial idea to the chemical production plant, Wiley, 2005. [23] M. Zlokarnik, Scale–up in chemical engineering, Wiley, 2002. [24] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986. [25] 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.edu.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	N1
PEK_W02	K2Atc_W08	C2	Wy1	N1
PEK_W03	K2Atc_W08	C3	Wy2	N1
PEK_W04	K2Atc_W08	C3, C4	Wy2, Wy3	N1
PEK_W05	K2Atc_W08	C5	Wy3	N1
(umiejętności)				
PEK_U01	K2Atc_U06	C1	Pr1	N2
PEK_U02	K2Atc_U06	C2	Pr1	N2
PEK_U03	K2Atc_U06	C2, C3	Pr1	N2
PEK_U04	K2Atc_U06	C3	Pr2, Pr3	N2
PEK_U05	K2Atc_U06	C4	Pr4	N2, N3
PEK_U06	K2Atc_U06	C4	Pr5	N2, N3
PEK_U07	K2Atc_U06	C3, C4	Pr5	N2, N3
PEK_U08	K2Atc_U06	C5	Pr6	N2, N3

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:	I/ II stopień*, stacjonarna/ niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	TCC028006
Grupa kursów	TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*		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 skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

12. Wiedza w zakresie technologii chemicznej.
13. 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	1
Wy3	Surowce i odpady przemysłu galwanotechnicznego	1
Wy4	Ocena poziomu technologicznego rafinerii – odniesienie do schematów rafinerii	1
Wy5	Wpływ zmian struktury zapotrzebowania na produkty rafineryjne i petrochemiczne na zmiany technologii przetwórstwa frakcji ropy naftowej	1
Wy6	Wybrane technologie przerobu frakcji ropy naftowej	1

Wy7	Przykłady bieżących problemów produkcyjnych i ekonomicznych spotykanych w realizowanych technologiach z obszaru chemii nieorganicznej i organicznej	1
Wy8	Stan przemysłu chemicznego w Polsce	1
	Suma godzin	9

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Laboratorium wstępne. 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	Elektrorefinacja miedzi.	4
	Suma godzin	18

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 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 (laboratorium): warunek zaliczenia: pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń Ocena z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich ćwiczeń (ocena z każdego ćwiczenia = 1/3F1 + 2/3F2).		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [53] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa – wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999. [54] Kuhn A.T., Industrial electrochemical processes, Elsevier Pub. Co., New York, 1971. [55] Holmberg K., Surfactants and polymers in aqueous solution, John Wiley & Sons, Chichester 2006. [56] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000.

[57] Speight J.G., The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Jolanta Grzechowiak; jolanta.grzechowiak@pwr.edu.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***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	S2Atc2_W04	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	S2Atc2_W04	C2	Wy2, Wy3,	N1, N2
PEK_W03	S2Atc2_W04	C3	Wy4, Wy6	N1, N2
PEK_W04	S2Atc2_W04	C4, C5	Wy5-Wy8	N1, N2
PEK_W05	S2Atc2_W04	C2, C4	Wy3, Wy7	N1, N2
PEK_U01 (umiejętności)	S2Atc2_U04	C6	La1, La2	N3, N4
PEK_U02	S2Atc2_U04	C7	La3	N3, N4
PEK_U03	S2Atc2_U04	C7	La4	N3, N4
PEK_U04	S2Atc2_U04	C8	La5	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli 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, niestacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC028019
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6				

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 włóknistych i nanostrukturalnych materiałów węglowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Katalizatory strukturalne i tlenki mieszane. Metody syntezy/wytwarzania, właściwości i zastosowanie.	3
Wy2	Polimery specjalne i funkcjonalne. Mieszaniny polimerów i kompozyty.	3
Wy3	Fulereny, nanorurki, włókan i nanowłókna węglowe oraz grafen. Metody syntezy, struktura i właściwości. Perspektywiczne zastosowanie.	3
Suma godzin		9

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.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia materiałów zawansowanych

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	N1
PEK_W02	S2Atc1_W04	C1	Wy2	N1
PEK_W03	S2Atc1_W04	C1	Wy3	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Wstęp do statystyki praktycznej
Nazwa w języku angielskim	14. Introduction to the Practice of Statistics
15. Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	MAP003048
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6				

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. Parametry rozkładów: średnia, mediana, kwantyle, wariancja, odchylenie standardowe. Liniowe transformacje zmiennych.	2
Wy2	Rozkład dwumianowy w próbkowaniu: prawdopodobieństwa i parametry. Średnie i sumy w schemacie dwumianowym. Centralne twierdzenie graniczne dla rozkładu dwumianowego.	2
Wy3	Gęstości rozkładów. Skośność. Rozkład normalny: prawdopodobieństwa i kwantyle. Standaryzacja. Wykres kwantylowy.	2
Wy4	Badania eksperymentalne i obserwacyjne. Badania porównawcze, grupa kontrolna. Próbkowanie. Randomizacja. Liczby losowe. Schematy blokowe. Istotność statystyczna. Parametr a statystyka. Histogram. Typowe statystyki: średnia próbkowa, mediana próbkowa, kwantyle próbkowe, wariancja próbkowa. Rozkłady próbkowe. Obciążenie i zmienność.	2
Wy5	Rozkłady próbkowe średniej, ich wartość oczekiwana i wariancja. Niezależność. Centralne twierdzenie graniczne dla średnich z próby. Testy istotności. Testy dla wartości oczekiwanej oparte na centralnym twierdzeniu granicznym. Hipotezy, P-wartość, poziom istotności, testy jedno i dwustronne. Statystyczna istotność a praktyczna ważność. Poprawka Bonferroniego. Testy Studenta dla wartości oczekiwanych. Problem jednej i dwu prób (sparowanych lub niezależnych). Testy dla proporcji.	2

Wy6	Ufność statystyczna. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej. Błąd standardowy. Dobór rozmiaru próby. Przedziały ufności Studenta dla wartości oczekiwanych. Problem jednej i dwu prób (sparowanych lub niezależnych). Przedziały ufności dla proporcji. Planowanie rozmiaru eksperymentu.	2
Wy7	Dane w tablicach dwudzielczych. Rozkłady łączne, brzegowe i warunkowe. Test niezależności chi-kwadrat. Paradoks Simpsona. Zmienne wyjaśniające i odpowiedzi. Wykres punktowy. Regresja liniowa i korelacja. Wartości resztkowe. Przyczynowość. Statystyczne modele dla regresji liniowej. Przedziały ufności dla parametrów i zmiennej odpowiedzi.	2
Wy8	Analiza wariancji. Format danych. Hipotezy i statystyki. Porównywanie wartości oczekiwanych parami.	2
Wy9	Kolokwium.	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<ol style="list-style-type: none"> 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. Kryszicki, 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

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, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC028014
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	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	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	
16.	Podstawy chemii
17.	
18.	

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	Środowiskowe, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju (ZR).	2
Wy2	Czym jest zrównoważony rozwój ZR.	2
Wy3	Implikacje społeczne i ekonomiczne wdrażania ZR.	1
Wy4	ZR a chemia: wyzwanie dla technologów, rola katalizy, oczyszczanie wód i ścieków, czysta produkcja.	5
Wy5	Wytwarzanie żywności i energii a ZR	5
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	
N3	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca	Numer	Sposób oceny osiągnięcia efektu

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	przedmiotowego efektu kształcenia	kształcenia
F1		
F2		
F3		
P	PEK_W01 – PEK_W04	praca zaliczeniowa

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [58] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.
 [59] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2006
 [60] B. Grzybowska-Świerkosz. Elementy katalizy heterogenicznej. PWN 1992
 [61]

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [30] M.B. Hocking; Chemical technology and pollution control. AP 1993
 [31]

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, Inżynieria Materiałowa

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
...				
(umiejętności) PEK_U01				
PEK_U02				
...				
(kompetencje społeczne) PEK_K01				
PEK_K02				
...				