

KURSY WYDZIAŁOWE.....	4
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZĄ A	5
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZĄ B.....	10
ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 A	15
ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 B	20
ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 A	25
ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 B	31
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia.....	37
Chemia ogólna.....	43
Ekonomiczno - prawne aspekty przedsiębiorczości.....	50
Etyka inżynierska	54
Etyka inżynierska	58
Fizyka I	63
Fizyka II	68
Grafika inżynierska	74
KOMUNIKACJA SPOŁECZNA	78
Laboratorium badawcze I.....	81
Laboratorium badawcze II	84
Metody chromatograficzne w chemii i biotechnologii	87
Ochrona własności intelektualnej.....	91
Podstawy chemii analitycznej	95
Podstawy chemii fizycznej.....	100
Podstawy chemii fizycznej.....	106
Podstawy chemii fizycznej (kurs w jęz. ang.).....	111
Podstawy Chemii Nieorganicznej.....	116
Podstawy chemii organicznej.....	124
Podstawy inżynierii chemicznej.....	129
Podstawy technologii chemicznej	133
Praca dyplomowa	138
Projekt inżynierski.....	141
Technologie informacyjne B.....	144
KURSY KIERUNKOWE I WYBIERALNE	147
Alternatywne i odnawialne źródła energii	148
Bezpieczeństwo techniczne instalacji chemicznych	152
Bezpieczeństwo techniczne.....	156
Chemia techniczna nieorganiczna.....	161
Chemia techniczna organiczna.....	164

Chemiczna produkcja małowadkowa.....	168
Elektronika i elektrotechnika	173
Fizykochemia ropy i produktów naftowych.....	177
Fizykochemia węgla i materiałów węglowych	180
Inżynieria Chemiczna.....	183
Kontrola jakości surowców i produktów	196
Krajowy przemysł chemiczny	200
Laboratorium technologii polimerów I	204
Laboratorium technologii polimerów II.....	208
Laboratorium technologii surfaktantów I	212
Laboratorium technologii surfaktantów II	215
Małowadkowa produkcja chemikaliów nieorganicznych - zarządzanie jakością i procesem	218
Maszynoznawstwo	222
Materiałoznawstwo	227
Miernictwo i Automatyka	232
Najlepsze dostępne technologie chemiczne (BAT)	236
Obliczenia w chemii technicznej.....	243
Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy galwaniczne	246
Optymalizacja procesów chemicznych i elektrochemiczne procesy produkcyjne	250
Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej.....	253
Projekt technologiczny	258
Projekt technologiczny	263
Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla I	268
Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla II	271
Przetwórstwo i właściwości polimerów	275
Seminarium dyplomowe	279
Strategie zrównoważonego rozwoju	282
Surowce odnawialne w technologii chemicznej	285
Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością	288
Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów	291
Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu nieorganicznego.....	294
Technologia chemiczna-surowce i nośniki energii	301
Technologia chemiczna-surowce i procesy przemysłu organicznego	306
Technologia gazów	312
Technologia węgla i materiałów węglowych.....	315
Technologia Lekkiej Syntezy.....	318

Technologia układów dyspersyjnych	322
Technologie przemysłu rafineryjnego.....	325
Termodynamika chemiczna i techniczna	328
Woda w procesach technologicznych	333
Zarządzanie jakością	337
Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych.....	341

KURSY WYDZIAŁOWE

WYDZIAŁ Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ A

Nazwa w języku angielskim Algebra and Analytic Geometry

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany*~~

Kod przedmiotu MAP001140

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	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)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy z geometrii analitycznej w przestrzeni
- C3. Opanowanie pojęć algebry liniowej oraz podstawowej wiedzy w zakresie liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych

PEK_W02 ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych

PEK_W03 zna własności liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych, zna podstawowe twierdzenie algebry

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczać wyznaczniki i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej

PEK_U02 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni i stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych

PEK_U03 potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych, potrafi rozkładać wielomian na czynniki a funkcję wymierną na ułamki proste

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE. Wzory skróconego mnożenia. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. INDUKCJA MATEMATYCZNA. Wzór dwumianowy Newtona. Uzasadnianie tożsamości, nierówności itp. za pomocą indukcji matematycznej. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)	4
Wy2	GEOMETRIA ANALITYCZNA NA PŁASZCZYŹNIE. Wektory na płaszczyźnie. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny. Warunek prostopadłości wektorów. Równania prostej na płaszczyźnie (w postaci normalnej, kierunkowej, parametrycznej). Warunki równoległości i prostopadłości prostych. Odległość punktu od prostej. Parabola, elipsa, hiperbola. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)	4
Wy3	MACIERZE. Określenie macierzy. Mnożenie macierzy przez liczbę. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna itp.).	2
Wy4	WYZNACZNIKI. Definicja wyznacznika – rozwinięcie Laplace'a. Dopelnienie algebraiczne elementu macierzy. Wyznacznik macierzy transponowanej.	2
Wy5	Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy'ego. Macierz nieosobliwa. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną.	2
Wy6	UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Układ równań liniowych.	2

	Wzory Cramera. Układy jednorodne i niejednorodne.	
Wy7	Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie układu z macierzą trójkątną nieosobliwą.	2
Wy8	GEOMETRIA ANALITYCZNA W PRZESTRZENI. Kartezjański układ współrzędnych. Dodawanie wektorów i mnożenie wektora przez liczbę. Długość wektora. Iloczyn skalarny. Kąt między wektorami. Orientacja trójki wektorów w przestrzeni. Iloczyn wektorowy. Iloczyn mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy9	Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Wzajemne położenia płaszczyzn. Prosta w przestrzeni. Prosta, jako przecięcie dwóch płaszczyzn. Równanie parametryczne prostej. Wektor kierunkowy. Punkt przecięcia płaszczyzny i prostej. Proste skośne. Odległość punktu od płaszczyzny i prostej.	3
Wy10	LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.	2
Wy11	Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej.	2
Wy12	WIELOMIANY. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	3
Wy13	Przestrzeń liniowa R^n . Liniowa kombinacja wektorów. Podprzestrzeń liniowa. Liniowa niezależność układu wektorów. Rząd macierzy, Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Baza i wymiar podprzestrzeni liniowej przestrzeni R^n . (dla W2, W4 i W7)	4
Wy14	Przekształcenia liniowe w przestrzeni R^n . Obraz i jądro przekształcenia liniowego. Rząd przekształcenia liniowego. Wartości własne i wektory własne macierzy. Wielomian charakterystyczny. (dla W2, W4 i W7)	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczenia geometryczne na płaszczyźnie z wykorzystaniem rachunku wektorowego. Wyznaczanie prostych, okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach.	2
Ćw2	Obliczenia macierzowe z wykorzystaniem własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.	2
Ćw3	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi.	2
Ćw4	Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego. Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej.	2
Ćw5	Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej	2

Ćw6	Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste	2
Ćw7	Na W2, W4 i W7: wyznaczanie rzędu macierzy, bazy przestrzeni liniowej, obrazu i jądra przekształcenia liniowego, wartości i wektorów własnych macierzy	2
Ćw8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 - Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin lub e-egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Huskowski, H. Korczowski, H. Matuszczyk, Algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [4] J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005.
- [5] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [6] T. Trajdos, Matematyka, Cz. III, WNT, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002
- [2] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna.. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [4] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [5] E. Kącki, D.Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.
- [6] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [7] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Doc. dr inż. Zbigniew Skoczylas Zbigniew.Skoczylas@pwr.wroc.pl Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ A MAP1140
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1, Wy3-Wy7	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy2, Wy8-Wy9	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy10-Wy14	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw2, Ćw3	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw1, Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C3, C4	Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_K01-PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1_ Wy14 Ćw1-Ćw8	1-4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZĄ B	
Nazwa w języku angielskim Algebra and Analytic Geometry	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma: I stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu MAP001141	
Grupa kursów TAK / NIE*	

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

2. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy z geometrii analitycznej w przestrzeni
- C3. Opanowanie pojęć algebry liniowej oraz podstawowej wiedzy w zakresie liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych

PEK_W02 ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych

PEK_W03 zna własności liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych, zna podstawowe twierdzenie algebry

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczać wyznaczniki i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej

PEK_U02 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni i stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych

PEK_U03 potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych, potrafi rozkładać wielomian na czynniki a funkcję wymierną na ułamki proste

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE. Wzory skróconego mnożenia. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. INDUKCJA MATEMATYCZNA. Wzór dwumianowy Newtona. Uzasadnianie tożsamości, nierówności itp. za pomocą indukcji matematycznej. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)	4
Wy2	GEOMETRIA ANALITYCZNA NA PŁASZCZYŹNIE. Wektory na płaszczyźnie. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny. Warunek prostopadłości wektorów. Równania prostej na płaszczyźnie (w postaci normalnej, kierunkowej, parametrycznej). Warunki równoległości i prostopadłości prostych. Odległość punktu od prostej. Parabola, elipsa, hiperbola. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)	4
Wy3	MACIERZE. Określenie macierzy. Mnożenie macierzy przez liczbę. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna itp.).	2
Wy4	WYZNACZNIKI. Definicja wyznacznika – rozwinięcie Laplace'a. Dopelnienie algebraiczne elementu macierzy. Wyznacznik macierzy transponowanej.	2
Wy5	Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy'ego. Macierz nieosobliwa. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną.	2
Wy6	UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Układ równań liniowych.	2

	Wzory Cramera. Układy jednorodne i niejednorodne.	
Wy7	Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie układu z macierzą trójkątną nieosobliwą.	2
Wy8	GEOMETRIA ANALITYCZNA W PRZESTRZENI. Kartezjański układ współrzędnych. Dodawanie wektorów i mnożenie wektora przez liczbę. Długość wektora. Iloczyn skalarny. Kąt między wektorami. Orientacja trójki wektorów w przestrzeni. Iloczyn wektorowy. Iloczyn mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy9	Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Wzajemne położenia płaszczyzn. Prosta w przestrzeni. Prosta, jako przecięcie dwóch płaszczyzn. Równanie parametryczne prostej. Wektor kierunkowy. Punkt przecięcia płaszczyzny i prostej. Proste skośne. Odległość punktu od płaszczyzny i prostej.	3
Wy10	LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.	2
Wy11	Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej.	2
Wy12	WIELOMIANY. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	3
Wy13	Przestrzeń liniowa R^n . Liniowa kombinacja wektorów. Podprzestrzeń liniowa. Liniowa niezależność układu wektorów. Rząd macierzy, Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Baza i wymiar podprzestrzeni liniowej przestrzeni R^n . (dla W2, W4 i W7)	4
Wy14	Przekształcenia liniowe w przestrzeni R^n . Obraz i jądro przekształcenia liniowego. Rząd przekształcenia liniowego. Wartości własne i wektory własne macierzy. Wielomian charakterystyczny. (dla W2, W4 i W7)	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczenia geometryczne na płaszczyźnie z wykorzystaniem rachunku wektorowego. Wyznaczanie prostych, okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach.	4
Ćw2	Obliczenia macierzowe z wykorzystaniem własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.	4
Ćw3	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi.	4
Ćw4	Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego. Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej.	4
Ćw5	Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej	4

Ćw6	Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste	4
Ćw7	Na W2, W4 i W7: wyznaczenie rzędu macierzy, bazy przestrzeni liniowej, obrazu i jądra przekształcenia liniowego, wartości i wektorów własnych macierzy	4
Ćw8	Kolokwium	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 - Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin lub e-egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [7] T. Huskowski, H. Korczowski, H. Matuszczyk, Algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.
- [8] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [9] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [10] J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005.
- [11] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [12] T. Trajdos, Matematyka, Cz. III, WNT, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [8] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002
- [9] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [10] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna.. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [11] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [12] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.
- [13] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [14] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Doc. dr inż. Zbigniew Skoczylas Zbigniew.Skoczylas@pwr.wroc.pl Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZĄ B MAP1141
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1, Wy3-Wy7	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy2, Wy8-Wy9	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy10-Wy14	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw2, Ćw3	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw1, Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C3, C4	Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1_Wy14 Ćw1-Ćw8	1-4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim****ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 A****Nazwa w języku angielskim Mathematical Analysis 1A****Kierunek studiów (jeśli dotyczy):****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~*****Kod przedmiotu MAP001142****Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

3. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej ogólnych własności funkcji, w szczególności funkcji elementarnych oraz rozwiązywania równań i nierówności z tymi funkcjami.
 C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem do badania funkcji i rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.
 C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej całki nieoznaczonej.
 C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę z logiki i teorii mnogości, zna własności funkcji potęgowych, wykładniczych, trygonometrycznych i odwrotnych do nich.

PEK_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z zastosowaniem do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEK_W03 ma podstawową wiedzę z zakresu całki nieoznaczonej

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi rozwiązywać równania i nierówności potęgowe, wielomianowe, wykładnicze, logarytmiczne i trygonometryczne

PEK_U02 potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, wyznaczać asymptoty funkcji, stosować twierdzenie de L'Hospitala do symboli nieoznaczonych

PEK_U03 potrafi obliczać pochodne funkcji i interpretować otrzymane wielkości, potrafi wykorzystać różniczkę do oszacowań, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji jednej zmiennej, potrafi zbadać własności i przebieg funkcji jednej zmiennej

PEK_U04 potrafi wyznaczyć całkę nieoznaczoną funkcji elementarnych i funkcji wymiernych stosując własności i metody całkowania poznane na wykładzie

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Kwantyfikatory. Zbiory na prostej.	2
Wy2	Składanie funkcji. Funkcja różnowartościowa. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich.	2
Wy3	Funkcje trygonometryczne. Wzory redukcyjne i tożsamości trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne i ich wykresy.	2
Wy4	Granica właściwa ciągu. Twierdzenia o ciągach z granicami właściwymi. Liczba e. Granica niewłaściwa ciągu. Wyznaczanie granic niewłaściwych. Wyrażenia nieoznaczone.	3
Wy5	Granica funkcji w punkcie (właściwa i niewłaściwa). Granice jednostronne funkcji. Technika obliczania granic. Granice podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty funkcji.	4
Wy6	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Ciągłość jednostronna funkcji. Punkty nieciągłości i ich rodzaje. Twierdzenia o funkcjach ciągłych na przedziale domkniętym i ich zastosowania. Przybliżone rozwiązywanie równań.	3
Wy7	Pochodna funkcji w punkcie. Pochodne jednostronne i niewłaściwe. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania. Pochodne wyższych rzędów.	2
Wy8	Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Styczna. Różniczka	3

	funkcji i jej zastosowania do obliczeń przybliżonych. Wartość najmniejsza i największa funkcji w przedziale domkniętym. Zadania z geometrii, fizyki i techniki prowadzące do wyznaczania ekstremów globalnych.	
Wy9	Twierdzenia o wartości średniej (Rolle'a, Lagrange'a). Przykłady zastosowania twierdzenia Lagrange'a. Wzory Taylora i Maclaurina i ich zastosowania. Reguła de L'Hospitala.	2
Wy10	Przedziały monotoniczności funkcji. Ekstrema lokalne funkcji. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremów lokalnych. Funkcje wypukłe oraz punkty przegięcia wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	3
Wy11	Całki nieoznaczone i ich ważniejsze własności. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Stosowanie praw logiki i teorii mnogości.	2
Ćw2	Badanie ogólnych własności funkcji (monotoniczność, różnowartościowość, dziedzina, składanie funkcji, funkcja odwrotna). Badanie funkcji i rysownie wykresów funkcji potęgowej, wykładniczej, trygonometrycznych i odwrotnych do nich oraz ich złożzeń. Rozwiązywanie równań i nierówności z tymi funkcjami.	4
Ćw3	Obliczanie granic właściwych i niewłaściwych ciągów liczbowych i funkcji (w punkcie) oraz wyrażeń nieoznaczonych. Wyznaczanie asymptot funkcji.	5
Ćw4	Badanie ciągłości funkcji w punkcie i na przedziale. Stosowanie twierdzeń o funkcji ciągłej na przedziale domkniętym do zagadnień ekstremalnych i przybliżonego rozwiązywania równań.	2
Ćw5	Obliczanie pochodnych funkcji z wykorzystaniem reguł różniczkowania z interpretacją pochodnej. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Stosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych (szacowania błędu).	4
Ćw6	Wyznaczanie wzorów Taylora/Maclaurina z oszacowaniem dokładności. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczeń granic.	3
Ćw7	Badanie przebiegu funkcji – przedziały monotoniczności, wypukłość, ekstrema lokalne. Wyznaczanie ekstremów globalnych.	4
Ćw8	Obliczanie całek nieoznaczonych – całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
Ćw9	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 - Ćw	PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [13] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz. 1, WNT, Warszawa 2007.
- [14] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [15] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [15] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [16] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [17] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2 WNT, Warszawa 2006.
- [18] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [19] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
- [20] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr inż. Jolanta Sulkowska Jolanta.Sulkowska@pwr.wroc.pl
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 A MAP1142
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1-Wy3	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy4-Wy10	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy11	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw1, Ćw2	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw3, Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C2, C4	Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_U04		C3, C4	Ćw8	2,3,4
PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw9	1-4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim

ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 BNazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis 1B**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień***, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy** / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany*~~Kod przedmiotu **MAP001143**Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

4. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej ogólnych własności funkcji, w szczególności funkcji elementarnych oraz rozwiązywania równań i nierówności z tymi funkcjami.
 C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem do badania funkcji i rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.
 C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej całki nieoznaczonej.
 C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę z logiki i teorii mnogości, zna własności funkcji potęgowych, wykładniczych, trygonometrycznych i odwrotnych do nich.

PEK_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z zastosowaniem do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEK_W03 ma podstawową wiedzę z zakresu całki nieoznaczonej

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi rozwiązywać równania i nierówności potęgowe, wielomianowe, wykładnicze, logarytmiczne i trygonometryczne

PEK_U02 potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, wyznaczać asymptoty funkcji, stosować twierdzenie de L'Hospitala do symboli nieoznaczonych

PEK_U03 potrafi obliczać pochodne funkcji i interpretować otrzymane wielkości, potrafi wykorzystać różniczkę do oszacowań, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji jednej zmiennej, potrafi zbadać własności i przebieg funkcji jednej zmiennej

PEK_U04 potrafi wyznaczyć całkę nieoznaczoną funkcji elementarnych i funkcji wymiernych stosując własności i metody całkowania poznane na wykładzie

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Kwantyfikatory. Zbiory na prostej.	2
Wy2	Funkcja. Dziedzina, zbiór wartości, wykres. Funkcja monotoniczna. Przykłady funkcji: liniowa, $ x $, kwadratowa, wielomianowa, wymierna. Równania i nierówności wymierne.	3
Wy3	Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu funkcji (przesunięcie, zmiana skali, symetria względem osi i początku układu)..	2
Wy4	Funkcje trygonometryczne. Kąt skierowany, koło trygonometryczne. Wzory redukcyjne i tożsamości trygonometryczne. Równania i nierówności trygonometryczne..	4
Wy5	Funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne.	2
Wy6	Funkcje różnowartościowe. Funkcje odwrotne. Wykres funkcji odwrotnej. Funkcje cyklometryczne.	2
Wy7	Ciąg liczbowy. Ciąg arytmetyczny i geometryczny. Granica właściwa i niewłaściwa ciągu liczbowego. Liczba e. Obliczanie prostych granic.	4
Wy8	Granica funkcji w punkcie (właściwa i niewłaściwa). Definicja Heinego. Granice jednostronne funkcji. Granice w nieskończoności. Technika obliczania granic. Wyrażenia nieoznaczone.	3
Wy9	Asymptoty funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Punkty	2

	nieciągłości i ich rodzaje.	
Wy10	Pochodna funkcji w punkcie. Przykłady obliczania pochodnych podstawowych funkcji. Reguły różniczkowania. Pochodne niewłaściwe. Pochodne jednostronne. Pochodne wyższych rzędów.	4
Wy11	Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Styczna. Różniczka funkcji i jej zastosowania do obliczeń przybliżonych. Przybliżone rozwiązywanie równań. Reguła de L'Hospitala.	4
Wy12	Przedziały monotoniczności funkcji. Ekstrema lokalne funkcji. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremów lokalnych. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	4
Wy13	Wartość największa i najmniejsza funkcji na zbiorze. Zadania z geometrii, fizyki i techniki na ekstrema funkcji.	2
Wy14	Całki nieoznaczone i ich ważniejsze własności. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych.	5
Wy15	Temat do wyboru uzupełniający zagadnienia wykładu (np. wypukłość i punkty przegięcia lub twierdzenie Lagrange'a i wzór Taylora).	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Stosowanie praw logiki i teorii mnogości.	2
Ćw2	Badanie ogólnych własności funkcji (monotoniczność, różnowartościowość, dziedzina, składanie funkcji, funkcja odwrotna). Badanie funkcji i rysownie wykresów funkcji potęgowej, wykładniczej, trygonometrycznych i odwrotnych do nich oraz ich złożań. Rozwiązywanie równań i nierówności z tymi funkcjami.	6
Ćw3	Obliczanie granic właściwych i niewłaściwych ciągów liczbowych i funkcji (w punkcie) oraz wyrażeń nieoznaczonych. Wyznaczanie asymptot funkcji.	3
Ćw4	Badanie ciągłości funkcji w punkcie i na przedziale. Stosowanie twierdzeń o funkcji ciągłej na przedziale domkniętym do zagadnień ekstremalnych i przybliżonego rozwiązywania równań.	2
Ćw5	Obliczanie pochodnych funkcji z wykorzystaniem reguł różniczkowania z interpretacją pochodnej. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Stosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych (szacowania błędu).	4
Ćw6	Wyznaczanie wzorów Taylora/Maclaurina z oszacowaniem dokładności. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczeń granic.	3
Ćw7	Badanie przebiegu funkcji – przedziały monotoniczności, wypukłość, ekstrema lokalne. Wyznaczanie ekstremów globalnych.	4
Ćw8	Obliczanie całek nieoznaczonych – całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
Ćw9	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna

2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 - Ćw	PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [16] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz. 1, WNT, Warszawa 2007.
- [17] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [18] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [21] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [22] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [23] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2 WNT, Warszawa 2006.
- [24] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [25] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
- [26] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr inż. Jolanta Sulkowska Jolanta.Sulkowska@pwr.wroc.pl
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 B MAP1143
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1-Wy6	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy7-Wy13	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy14	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw1, Ćw2	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw3, Ćw4, Ćw6	2,3,4
PEK_U03		C2, C4	Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_U04		C3, C4	Ćw8	2,3,4
PEK_K01-PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw9	1-4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim

ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 ANazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis 2.2 A**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień***, stacjonarna / **niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany***Kod przedmiotu **MAP001144**Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5. Potrafi badać zbieżność ciągów oraz obliczać granice funkcji jednej zmiennej.
6. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
7. Zna i umie stosować całkę nieoznaczoną funkcji jednej zmiennej.
8. Zna podstawowe pojęcia z algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej. Nabycie umiejętności stosowania całki oznaczonej (w tym niewłaściwej) do obliczeń inżynierskich.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych.
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

- PEK_W01 zna konstrukcję całki oznaczonej i jej własności, zna pojęcie całki niewłaściwej
 PEK_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych
 PEK_W03 ma podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności

Z zakresu umiejętności student:

- PEK_U01 potrafi obliczać i interpretować całkę oznaczoną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki
 PEK_U02 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych
 PEK_U03 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych
 PEK_U04 potrafi obliczać i interpretować całkę podwójną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej

Z zakresu kompetencji społecznych student :

- PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę
 PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Całka oznaczona. Definicja. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Newtona - Leibniza. Całkowanie przez części i przez podstawienie.	2
Wy2	Własności całki oznaczonej. Średnia wartość funkcji na przedziale. Zastosowania całek oznaczonych w geometrii (pole, długość łuku, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej bryły obrotowej) i technice.	3
Wy3	Całka niewłaściwa I rodzaju. Definicja. Kryterium porównawcze i ilorazowe zbieżności. Przykłady wykorzystania całek niewłaściwych I rodzaju w geometrii i technice.	2
Wy4	Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie drugiego stopnia.	2
Wy5	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a.	2
Wy6	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe funkcji złożonych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	3
Wy7	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na	3

	zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice.	
Wy8	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2
Wy9	Własności całek podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	2
Wy10	Zastosowania całek podwójnych w geometrii (pole obszaru, objętość bryły, pole płata) i technice.	2
Wy11	Szeregi liczbowe. Definicja szeregu liczbowego. Suma częściowa, reszta szeregu. Szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych (całkowe, porównawcze, ilorazowe). Kryteria Cauchy'ego i d'Alemberta. Kryterium Leibniza. Przybliżone sumy szeregów.	4
Wy12	Szeregi potęgowe. Definicja szeregu potęgowego. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego – Hadamarda. Szereg Taylora i Maclaurina. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Różniczkowanie i całkowanie szeregu potęgowego. Przybliżone obliczanie całek.	4
Wy13	Tematy do wyboru spośród 14 – 21.	15
Wy14	Wybrane struktury algebraiczne – grupy, pierścienie, ciała.	6
Wy15	Funkcje uwikłane.	3
Wy16	Całka potrójna. Definicja. Interpretacja fizyczna. Zamiana całek potrójnych na iterowane. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne. (dla W2, W7, W12)	5
Wy17	Elementy analizy wektorowej. Całka krzywoliniowa zorientowana. Całka powierzchniowa zorientowana. Operatory nabra i laplasjan. Rotacja i dywergencja. Twierdzenie Stokesa i Gaussa-Ostrogradskiego (5-6 godz.).(dla W12)	6
Wy18	Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. (dla W9)	2
Wy19	Szeregi Fouriera (dla W3, W9, W12).	2
Wy20	Równania różniczkowe zwyczajne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach. (dla W2, W3, W7, W9 i W12)	6
Wy21	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa: przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo, zmienna losowa, dystrybuanta i gęstość rozkładu, podstawowe rozkłady zmiennych losowych typu ciągłego. (dla W9)	5
	Suma godzin	45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności całek niewłaściwych Stosowanie całki oznaczonej do obliczeń inżynierskich..	4
Ćw2	Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych	2
Ćw3	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie płaszczyzny	2

	stycznej. Szacowanie z wykorzystaniem różniczki. Obliczanie pochodnych kierunkowych i gradientu.	
Ćw4	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie ekstremów warunkowych.	3
Ćw5	Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne biegunowe. Stosowanie całki podwójnej do obliczeń inżynierskich.	3
Ćw6	Obliczanie sumy szeregów liczbowych. Badanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie szeregów Maclaurina. Przybliżone obliczanie szeregów i całek..	6
Ćw7	Dot. Wy16: Obliczanie całek potrójnych – zamiana na całki iterowane. Obliczenia całek z zamiana zmiennych na współrzędne sferyczne. Stosowanie całki potrójnej do obliczeń w geometrii i technice.	2
Ćw8	Dot Wy17 Obliczanie całek krzywoliniowych i powierzchniowych . Wyznaczanie operatorów – nabla, laplasjan. Obliczanie rotacji i dywergencji.	4
Ćw9	Dot Wy18 i Wy 19: Wyznaczanie obszarów zbieżności szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Ćw10	Dot W20: Wyznaczanie całek ogólnych i rozwiązywanie zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych o zmiennych rozdzielonych, liniowych I rzędu i liniowych II rzędu o stałych współczynnikach.	4
Ćw11	Dot W14: Sprawdzanie własności struktur algebraicznych. Badanie czy struktura jest grupą, pierścieniem, ciałem.	4
Ćw12	Dot Wy21 Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń, wyznaczenie dystrybuant i gęstości rozkładów zmiennych losowych	3
Ćw13	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 – Ćw	PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [19] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.
- [20] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [21] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [22] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [23] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [27] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [28] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [29] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [30] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [31] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.
- [32] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [33] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr inż. Jolanta Sulkowska Jolanta.Sulkowska@pwr.wroc.pl
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 A MAP1144
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1-Wy3	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy4-Wy10, Wy15,Wy16, Wy18	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy11, Wy12, Wy17	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw1	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw2-Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C3, C4	Ćw6, Ćw8	2,3,4
PEK_U04		C2, C4	Ćw5, Ćw7	
PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1_ Wy14 Ćw1-Ćw8	1-4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim

ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 BNazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis 2.2 B**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień***, stacjonarna / **niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany***Kod przedmiotu **MAP001145**Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

9. Potrafi badać zbieżność ciągów oraz obliczać granice funkcji jednej zmiennej.
10. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
11. Zna i umie stosować całkę nieoznaczoną funkcji jednej zmiennej.
12. Zna podstawowe pojęcia z algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej. Nabycie umiejętności stosowania całki oznaczonej (w tym niewłaściwej) do obliczeń inżynierskich.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych.
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

- PEK_W01 zna konstrukcję całki oznaczonej i jej własności, zna pojęcie całki niewłaściwej
 PEK_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych
 PEK_W03 ma podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności

Z zakresu umiejętności student:

- PEK_U01 potrafi obliczać i interpretować całkę oznaczoną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki
 PEK_U02 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych
 PEK_U03 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych
 PEK_U04 potrafi obliczać i interpretować całkę podwójną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej

Z zakresu kompetencji społecznych student :

- PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę
 PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Całka oznaczona. Definicja. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Newtona - Leibniza. Całkowanie przez części i przez podstawienie.	2
Wy2	Własności całki oznaczonej. Średnia wartość funkcji na przedziale. Zastosowania całek oznaczonych w geometrii (pole, długość łuku, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej bryły obrotowej) i technice.	3
Wy3	Całka niewłaściwa I rodzaju. Definicja. Kryterium porównawcze i ilorazowe zbieżności. Przykłady wykorzystania całek niewłaściwych I rodzaju w geometrii i technice.	2
Wy4	Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie drugiego stopnia.	3
Wy5	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a.	2
Wy6	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe funkcji złożonych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	3
Wy7	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na	4

	zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice.	
Wy8	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	3
Wy9	Własności całek podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	2
Wy10	Zastosowania całek podwójnych w geometrii (pole obszaru, objętość bryły, pole płata) i technice.	2
Wy11	Szeregi liczbowe. Definicja szeregu liczbowego. Suma częściowa, reszta szeregu. Szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych (całkowe, porównawcze, ilorazowe). Kryteria Cauchy'ego i d'Alemberta. Kryterium Leibniza. Przybliżone sumy szeregów.	5
Wy12	Szeregi potęgowe. Definicja szeregu potęgowego. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego – Hadamarda. Szereg Taylora i Maclaurina. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Różniczkowanie i całkowanie szeregu potęgowego. Przybliżone obliczanie całek.	4
Wy13	Tematy do wyboru spośród 14 – 18.	10
Wy14	Wybrane struktury algebraiczne – grupy, pierścienie, ciała.	6
Wy15	Funkcje uwikłane.	2
Wy16	Całka potrójna. Definicja. Interpretacja fizyczna. Zamiana całek potrójnych na iterowane. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne. (dla W2, W7, W12)	4
Wy17	Szeregi funkcyjne i Fouriera (dla W3, W9, W12).	4
Wy18	Równania różniczkowe zwyczajne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach. (dla W2, W3, W7, W9 i W12)	6
	Suma godzin	45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności całek niewłaściwych. Stosowanie całki oznaczonej do obliczeń inżynierskich.	4
Ćw2	Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych	2
Ćw3	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie płaszczyzny stycznej. Szacowanie z wykorzystaniem różniczki. Obliczanie pochodnych kierunkowych i gradientu.	2
Ćw4	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie ekstremów warunkowych.	3
Ćw5	Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne biegunowe. Stosowanie całki podwójnej do obliczeń inżynierskich.	3
Ćw6	Obliczanie sumy szeregów liczbowych. Badanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej z wykorzystaniem metod poznanych	6

	na wykładzie. Badanie zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie szeregów Maclaurina. Przybliżone obliczanie szeregów i całek..	
Ćw7	Dot. Wy16: Obliczanie całek potrójnych – zamiana na całki iterowane. Obliczenia całek z zamiana zmiennych na współrzędne sferyczne. Stosowanie całki potrójnej do obliczeń w geometrii i technice.	2
Ćw8	Dot Wy17: Wyznaczanie obszarów zbieżności szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Ćw9	Dot W18: Wyznaczanie całek ogólnych i rozwiązywanie zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych o zmiennych rozdzielonych, liniowych I rzędu i liniowych II rzędu o stałych współczynnikach.	4
Ćw10	Dot W14: Sprawdzanie własności struktur algebraicznych. Badanie czy struktura jest grupą, pierścieniem, ciałem.	4
Ćw11	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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 – Ćw	PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [24] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.
- [25] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [26] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [27] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [28] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [34] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [35] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [36] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [37] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [38] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.
- [39] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [40] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr inż. Jolanta Sulkowska Jolanta.Sulkowska@pwr.wroc.pl
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 B MAP1145
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

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, C4	Wy1-Wy3	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy4-Wy10, Wy15,Wy16, Wy18	1,3,4
PEK_W03		C3, C4	Wy11, Wy12, Wy17	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)		C1, C4	Ćw1	2,3,4
PEK_U02		C2, C4	Ćw2-Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C3, C4	Ćw6, Ćw8	2,3,4
PEK_U04		C2, C4	Ćw5, Ćw7	
PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje)		C1-C4	Wy1_ Wy14 Ćw1-Ćw8	1-4

** - z tabeli powyżej

Wydział Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim:****Bezpieczeństwo pracy i ergonomia****Nazwa w języku angielskim: Work safety and ergonomics****Kierunek studiów (jeśli dotyczy):****Specjalność (jeśli dotyczy): -****Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarne****Rodzaj przedmiotu:****Kod przedmiotu ISZ004309****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Brak

CELE PRZEDMIOTU

C1: nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zarządzania systemem bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędnej do podejmowania decyzji w zarządzaniu i organizacji produkcji oraz z zakresu ergonomicznego projektowania stanowisk i organizacji pracy, w tym pracy własnej.

C2: zdobycie umiejętności organizacji pracy zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy

C2.1: optymalizacji warunków pracy umożliwiających efektywną aktywność fizyczną i psychiczną.

C2.2: przeciwdziałania szkodliwym czynnikom fizycznym w postaci barier i organizacji pracy, w celu zachowania optymalnych warunków umożliwiających efektywną aktywność fizyczną i psychiczną

C3: Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy: ma podstawową wiedzę z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy.

PEK_W01: zna definicję ergonomii i bezpieczeństwa pracy. Określa podstawowe metody ergonomiczne

PEK_W02: zna podstawy prawne bezpieczeństwa pracy i ergonomii w Polsce i w Unii Europejskiej

PEK_W03: zna podstawowe czynniki środowiska pracy. Definiuje podstawowe wielkości fizyczne opisujące hałas, światło i mikroklimat.

PEK_W04: zna wartości dopuszczalne i optymalne wybranych parametrów środowiska pracy

PEK_W05: ma wiedzę na temat oddziaływania wybranych czynników środowiska pracy na organizm człowieka

PEK_W07: ma wiedzę na temat możliwych metod redukcji uciążliwych skutków czynników środowiska pracy

PEK_W07: zna i rozumie pojęci projektowania ergonomicznego w oparciu o cechy antropometryczne określone statystycznie. Zna i rozumie pojęcie centyla, modelu centylowego, wartości progowych.

PEK_W08: ma wiedzę na temat postawy i pozycji ciała, rozróżnia wymuszone i niewymuszone pozycje ciała i segmentów ciała

PEK_W09: zna zasady dotyczące geometrii stanowiska pracy siedzącej. Ma wiedzę na temat ergonomii elementów stacjonarnego i mobilnego komputerowego stanowiska pracy

PEK_W10: Zna zasady kształtowania komputerowego stanowiska pracy określone przepisami prawa, dyrektywami UE oraz normami w zakresie ergonomii i bezpieczeństwa pracy

PEK_W11: ma wiedzę na temat rodzajów, zastosowaniach i urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych. Ma świadomość konieczności uwzględnienia możliwości percepcyjnych i biomechanicznych operatora przy projektowaniu urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych oraz interakcji człowieka z komputerem

PEK_W12: rozróżnia rodzaje obciążenia pracą (biomechaniczne, w tym dynamiczne, statyczne, monotypia i monotonia oraz obciążenie psychiczne). Zna wybrane metody badania obciążenia psychicznego oraz obciążenia pracą dynamiczną i statyczną

PEK_W13: ma wiedzę na temat technicznych, organizacyjnych i psychologicznych metod redukcji obciążenia pracą

Z zakresu umiejętności: potrafi organizować pracę zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy.

PEK_U01: rozpoznaje działania z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy. Potrafi stosować podstawowe metody ergonomiczne

PEK_U02: potrafi określić prawne i normatywne uwarunkowania bezpieczeństwa pracy i ergonomii w Polsce i w Unii Europejskiej w oparciu o odpowiednie dokumenty

PEK_U03: posługuje się podstawowymi parametrami fizycznymi opisując czynniki środowiska pracy (hałas, oświetlenie, mikroklimat).

PEK_U04: stosuje odpowiednie normy i zasady do określenia wartości dopuszczalnych i optymalnych wybranych parametrów środowiska pracy

PEK_U05: potrafi zminimalizować uciążliwe oddziaływanie wybranych czynników środowiska pracy na organizm człowieka poprzez projektowanie i stosowanie możliwych metod redukcji

PEK_U06: stosuje modele i atlasy antropometryczne do oceny i korekty stanowisk pracy.

PEK_U07: ogranicza występowanie pozycji wymuszonych na stanowisku pracy

PEK_U08: potrafi zdiagnozować i skorygować geometrię stanowiska pracy siedzącej, w tym komputerowego stanowiska pracy, zgodnie z zasadami ergonomii

PEK_U09: potrafi ocenić i dobrać wyposażenie stacjonarnego i mobilnego komputerowego stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy, przepisami prawa, dyrektywami UE oraz normami

PEK_U10: potrafi ocenić urządzenia sterownicze i sygnalizacyjne zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy z uwzględnieniem fizjologicznych (percepcyjnych i biomechanicznych) ograniczeń operatora

PEK_U11: potrafi ocenić przeważający na danym stanowisku pracy rodzaj obciążenia (biomechaniczne, w tym dynamiczne, statyczne, monotopia i monotonia oraz obciążenie psychiczne) oraz oszacować jego wartość

PEK_U12: potrafi zastosować wybrane techniczne, organizacyjne i psychologiczne metody redukcji obciążenia pracą

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie. Kształcenie nawyku systemowego myślenia o organizacji.

PEK_K01: nabywanie i rozwijanie umiejętności zespołowej współpracy w celu optymalnego rozwiązania powierzonych problemów

PEK_K02: nabywanie i rozwijanie systemowego myślenia o przedsiębiorstwie

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Definicja, historia, cel i zadania ergonomii, metody ergonomiczne	1
Wy2	Człowiek w środowisku pracy. Dyrektywa Ramowa 89/391/EWG dotycząca minimalnych wymagań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Niezawodność operatora. Układ człowiek-maszyna-środowisko.	2
Wy3	Czynniki środowiska pracy i ich wpływ na wydajność pracy. Mikroklimat – podstawowe pojęcia, ocena, oddziaływanie na organizm ludzki. Hałas. Budowa i funkcjonowanie narządu słuchu. Oddziaływanie hałasu na człowieka. Przeciwdziałanie hałasowi.	2
Wy4	Oświetlenie. Narząd wzroku i jego budowa. Podstawowe parametry światła i oświetlenia wpływające na pracownika. Oddziaływanie oświetlenia na wydajność pracowników	2
Wy5	Przestrzeń robocza człowieka. Zmienność wymiarów antropometrycznych człowieka. Zalecenia ergonomiczne kształtowania przestrzeni pracy. Postawa ciała i ocena wymuszenia. Czynniki determinujące wymuszenie postawy ciała. Konsekwencje wymuszonej postawy ciała.	2
Wy6	Praca na stanowisku komputerowym. Zalecana postawa ciała. Organizacja przestrzeni roboczej na stanowisku pracy z komputerem. Wymogi i zalecenia dotyczące pracy na stanowisku komputerowym	2
Wy7	Urządzenie sygnalizacyjne i sterownicze. Przetwarzanie informacji przez człowieka. Elementy wizualne, dźwiękowe i dotykowe. Projektowanie elementów sygnalizacyjnych i sterowniczych. Podstawowe zasady interakcji człowieka z komputerem	2
Wy8	Obciążenie psychiczne i biomechaniczne pracą. Metody oceny obciążenia. Sposoby redukcji obciążenia pracą	2
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
La6		
La7		
	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. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów N2. Praca w grupach podczas wykładu N3. Konsultacje N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

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_W13 PEK_U01 – PEK_U12 PEK_K01 – PEK_K02	Aktywność na wykładach Praca grupowa na wykładach
F2	PEK_W01 – PEK_W14	Pisemne kolokwium zaliczeniowe

	PEK_U01 – PEK_U12	
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały dostępne na stronie www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl
- [2] Górską E., Ergonomia : projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
- [3] Horst W., Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Cz. 1 i 2, Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004.
- [4] Jabłoński J. [red.], Ergonomia produktu: ergonomiczne zasady projektowania produktów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
- [5] Kasperski M., Projektowanie stron WWW: użyteczność w praktyce, Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2008.
- [6] Nielsen J., Optymalizacja funkcjonalności serwisów internetowych, Gliwice: Helion, 2007.
- [7] Salvendy, Gavriel (red), Handbook of Human Factors and Ergonomics, John Wiley & Sons, 2006; dostępny w wersji elektronicznej
- [8] Wykowska M., Ergonomia: jako nauka stosowana, Kraków: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Michalski R., Śledzenie wzroku w badaniach jakości użytkowej oprogramowania : Historia i mierniki. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [2] Grobelny J., Jach K., Ergonomics and usability of information systems. W: Ergonomics and work safety in information community. Education and researches. Eds Leszek M. Pacholski, Jerzy S. Marcinkowski, Wiesława M. Horst. Poznań : Institute of Management Engineering. Poznan University of Technology, 2005
- [3] Koradecka D., [red.], Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Centralny Instytut ochrony Pracy, Warszawa, 1999
- [4] Michalski R., Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Wykorzystanie okulografii w analizie użyteczności serwisów internetowych. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [5] Nielsen J., Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2003
- [6] Norman D., The design of everyday things, Currency and Doubleday, 1990
- [7] Nowak E., Atlas antropometryczny populacji polskiej - dane do projektowania. The Anthropometric Atlas of Polish Population - Data for Design, IWP Warszawa, 2001
- [8] Pacholski L., [red.], Ergonomia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986
- [9] Proctor R.W., van Zandt T., Human factors in simple and complex systems, Allyn and Bacon, 1994
- [10] Śliwowski L., Mikroklimat wewnątrz i komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000
- [11] Tytyk E., Projektowanie ergonomiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001

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

dr inż. Katarzyna Jach, katarzyna.jach@pwr.wroc.pl, tel. 71 348 5050

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

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		C1	Wy1	N1 – N4
PEK_W02		C1	Wy1; Wy2	N1 – N4
PEK_W03		C1	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_W04		C1	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_W05		C1	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_W06		C1	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_W07		C1	Wy5	N1 – N4
PEK_W08		C1	Wy5	N1 – N4
PEK_W9		C1	Wy6	N1 – N4
PEK_W10		C1	Wy6	N1 – N4
PEK_W11		C1	Wy7	N1 – N4
PEK_W12		C1	Wy8	N1 – N4
PEK_W13		C1	Wy8	N1 – N4
PEK_U01		C2.1	Wy1	N1 – N4
PEK_U02		C2.1	Wy1; Wy2	N1 – N4
PEK_U03		C2.1	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_U04		C2.1; C2.2	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_U05		C2.1; C2.2	Wy3; Wy4	N1 – N4
PEK_U06		C2.1	Wy5	N1 – N4
PEK_U07		C2.1; C2.2	Wy5	N1 – N4
PEK_U08		C2.1	Wy6	N1 – N4
PEK_U09		C2.1	Wy6	N1 – N4
PEK_U10		C2.1	Wy7	N1 – N4
PEK_U11		C2.1; C2.2	Wy8	N1 – N4
PEK_U12		C2.1; C2.2	Wy8	N1 – N4
PEK_K01		C3	Wy1 – Wy8	N1 – N4
PEK_K02		C3	Wy1 – Wy8	N1 – N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Chemia ogólna
Nazwa w języku angielskim	General chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC011004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	60			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej
2. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią i symboliką chemiczną.
C2	Poznanie teorii budowy atomu i cząsteczki.
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy o kinetyce i równowadze chemicznej.
C4	Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i prawa chemiczne,

PEK_W02 – potrafi prawidłowo zapisać równanie reakcji chemicznej oraz dokonać jej klasyfikacji,

PEK_W03 – ma podstawowe wiadomości o roztworach, ich właściwościach i sposobach wyrażania ich składu poprzez stężenia,

PEK_W04 – zna podstawy i potrafi posługiwać się kwantową teorią budowy atomu i cząsteczki,

PEK_W05 – zna podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej i katalizy,

PEK_W06 – poznała pojęcie stanu równowagi chemicznej, prawo działania mas, regułę przekory i związane z tym obliczenia,

PEK_W07 – umie opisać jakościowo i ilościowo równowagi w roztworach słabych elektrolitów,

PEK_W08 – ma podstawową wiedzę o budowie jądra atomowego i przemianach jądrowych.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi praktycznie posługiwać się stężeniami roztworów,

PEK_U02 – umie dobierać współczynniki stechiometryczne reakcji,

PEK_U03 – umie wykonać obliczenia stechiometryczne,

PEK_U04 – potrafi wykonać proste obliczenia w oparciu o stałą równowagi chemicznej,

PEK_U05 – umie wykonać podstawowe obliczenia związane z dysocjacją słabych, elektrolitów i rozpuszczalnością związków trudnorozpuszczalnych, w oparciu o uproszczone zależności stężeniowe w stanie równowagi chemicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<p>Pojęcia podstawowe. Przedmiot chemii: zjawiska chemiczne i fizyczne, substancje proste i złożone, pierwiastki i związki chemiczne, mieszaniny fizyczne. Główne działy chemii: analityczna, fizyczna, nieorganiczna, organiczna. Atom, jako najmniejsza, chemicznie niepodzielna część pierwiastka: podstawowe składniki – jądro (protony i neutrony), elektrony. Względna masa atomowa. Nuklid, liczba atomowa i masowa, symbol nuklidu. Izotopy – średnia masa atomowa. Cząsteczka, jako najmniejsza część związku chemicznego: masa cząsteczkowa, prawo stałości składu. Mol, jako jednostka liczości, liczba Avogadra – przykłady ilustrujące jej wielkość. Masa molowa. Symbole i wzory chemiczne. Symbole pierwiastków: pochodzenie, zasady pisowni. Wzory związków chemicznych: empiryczne, cząsteczkowe i strukturalne. Wzory jonów. Modele cząsteczek.</p>	2
Wy2	<p>Roztwory i stężenia. Roztwór a mieszanina. Rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, masa i gęstość roztworu. Stężenie molowe, ułamek wagowy, ułamek molowy. Przeliczanie stężeń. Sporządzanie roztworu o zadanym stężeniu, bilans liczości lub masy składnika</p>	2

	rozpuszczonego.	
Wy3	Reakcje chemiczne. Równanie reakcji chemicznej i jego interpretacja na poziomie cząsteczkowym i makroskopowym. Klasyfikacja reakcji chemicznych według: schematu reakcji, rodzaju reagentów, efektu energetycznego, składu fazowego reagentów, odwracalności reakcji, wymiany elektronów. Efekt energetyczny reakcji. Zasady obliczeń stechiometrycznych – prawo zachowania masy, prawo stosunków stałych.	2
Wy4	Reakcje utleniania i redukcji. Definicja stopnia utlenienia. Reakcje oksydacyjno-redukcyjne – utleniacz i reduktor. Metody dobierania współczynników stechiometrycznych w reakcjach redoks. Uszeregowanie utleniaczy (jakościowo „szereg elektrochemiczny”). Roztworzenie metali w kwasach – metale szlachetne i nieszlachetne.	2
Wy5	Kinetyka chemiczna i kataliza. Postęp reakcji chemicznej, definicja szybkości reakcji. Równanie kinetyczne i rząd reakcji. Wykres przebiegu energetycznego reakcji egzo- i endotermicznej. Reakcje elementarne jedno-, dwu- i trójcząsteczkowe.	2
Wy6	Równowaga chemiczna. Reakcje odwracalne, pojęcie równowagi dynamicznej. Prawo działania mas, stała równowagi i jej zależność od temperatury. Zależność położenia stanu równowagi od stężenia, temperatury i ciśnienia (reguła przekory). Dobór optymalnych warunków reakcji na przykładzie syntezy amoniaku.	2
Wy7	Elektrolity, kwasy, zasady i sole. Definicja elektrolitu, stopień dysocjacji, podział na elektrolity mocne i słabe. Reakcje jonów w roztworach. Autodysocjacja wody, iloczyn jonowy wody, pH. Definicje kwasów i zasad według Arrheniusa. Reakcje zobojętniania – sole. Chemiczne wskaźniki pH roztworu.	2
Wy8	Równowagi w roztworach elektrolitów. Równowagi w wodnych roztworach słabych kwasów i zasad. Stałe równowagi, prawo rozcieńczeń Ostwalda.	2
Wy9	Hydroliza, bufor, sole trudnorozpuszczalne. Powiązanie zjawiska hydrolizy ze słabymi elektrolitami. Reakcja hydrolizy. Stała hydrolizy i jej wyznaczenie ze stałej dysocjacji. Definicja roztworu buforowego. Przykłady buforów kwaśnych i zasadowych. Zakres buforowania i pojemność buforu. Równowaga w nasyconych roztworach soli. Iloczyn rozpuszczalności i jego związek z rozpuszczalnością.	2
Wy10	Teorie budowy atomu. Miejsce i rola teorii w nauce. Wpływ wyników doświadczalnych na rozwój teorii budowy atomu: promieniowanie katodowe i kanalikowe - model Thompsona, doświadczenie i model atomu Rutherforda. Teoria kwantów Plancka - model Bohra. Dwoistość natury światła (Einstein) i materii (de Broglie) – opis falowy elektronu.	2
Wy11	Orbitale i liczby kwantowe. Orbital jako funkcja falowa opisująca stan elektronu w atomie. Liczby kwantowe n , l , m , s - ich sens fizyczny i możliwe wartości. Rozkłady gęstości elektronowej dla orbitali typu s , p i d . Zakaz Pauliego. Energie orbitali atomowych. Struktury elektronowe atomów i jonów.	2

Wy12	Układ okresowy pierwiastków. Powiązanie układu okresowego z kwantowym modelem budowy atomu. Okresy i grupy pierwiastków <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> i <i>f</i> –elektronowych. Periodyczność objętości atomowych, promieni atomowych, energii jonizacji i powinowactwa elektronowego. Podział na metale, półmetale i niemetale oraz wynikające stąd właściwości kwasowe, amfoteryczne i zasadowe pierwiastków oraz ich tlenków. Przewidywanie niektórych właściwości pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym.	2
Wy13	Wiązania chemiczne. Elektrostatyczny charakter wiązań chemicznych. Rodzaje wiązań: jonowe, kowalencyjne, metaliczne i międzycząsteczkowe. Zarys Teorii Orbitali Molekularnych (LCAO) – orbitale σ i π wiążące, antywiązące, ich względne energie i kształty (wyprowadzenie graficzne). Struktura elektronowa cząsteczek dwuatomowych, rząd wiązania. Mechanizm prostej reakcji chemicznej z uwzględnieniem orbitali molekularnych.	2
Wy14	Wiązania chemiczne w cząsteczkach wieloatomowych. Hybrydyzacja typu <i>sp</i> , <i>sp</i> ² , <i>sp</i> ³ . Wiązania spolaryzowane, momenty dipolowe prostych cząsteczek, udział wiązania jonowego. Skale elektroujemności Paulinga i Mullikana. Teoria wiązań walencyjnych – wzory strukturalne (kreskowe) i elektronowe (kropkowe). Wiązania międzycząsteczkowe, w tym wiązanie wodorowe.	2
Wy15	Chemia jądrowa. Rozmiary i trwałość jąder. Przemiany jądrowe, zapis reakcji jądrowych. Rozpad promieniotwórczy, okres połowicznego rozpadu, szeregi promieniotwórcze. Reakcje rozszczepienia i reakcje syntezy termojądrowej. Powstawanie pierwiastków.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	2
Ćw2	Obliczanie stężeń jonów i cząsteczek w ciałach stałych, cieczach i gazach: ułamek masowy (wagowy), procent wagowy (masowy), ułamek molowy, procent molowy i objętościowy, stężenie molowe, pH, pOH i pJon.	2
Ćw3	Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu (kwasy, zasady, sole). Obliczanie zawartości składników w roztworach o określonym stężeniu. Przeliczanie stężeń wyrażonych w różnych jednostkach.	2
Ćw4	Rozcieńczanie i mieszanie roztworów o różnych stężeniach.	2
Ćw5	Reakcje chemiczne, stechiometryczny zapis przemian chemicznych, stopnie utlenienia – reguły określania stopni utlenienia. Metody doboru współczynników w reakcjach utleniania i redukcji. Dobór współczynników w reakcjach zapisanych jonowo i cząsteczkowo.	2
Ćw6	Stechiometria. Obliczanie mas i liczności reagentów (zapis reakcji).	2
Ćw7	Stechiometria c.d. Obliczanie liczności i objętości reagentów oraz objętości odpowiednich roztworów.	2
Ćw8	Stechiometria c.d. Obliczanie liczności i objętości reagentów z uwzględnieniem wydajności reakcji.	2

Ćw9	Prawa gazowe. Równanie stanu gazu doskonałego i jego przekształcenia. Mieszanki gazów.	2
Ćw10	Stan równowagi w układach gazowych, stopień przereagowania i stała równowagi.	2
Ćw11	Bilans liczości reagentów w stanie równowagi reakcji przebiegających w fazie gazowej.	2
Ćw12	Dysocjacja słabych elektrolitów: stała dysocjacji elektrolitycznej, autodysocjacja wody, stopień dysocjacji, obliczanie pH, prawo rozcieńczeń Ostwalda.	2
Ćw13	Obliczanie pH roztworów buforowych i pH roztworów soli pochodzących od słabych kwasów lub zasad. (typu NH_4Cl , CH_3COONa).	3
Ćw14	Iloczyn rozpuszczalności i jego związek z rozpuszczalnością.	2
Ćw15	Powtórzenie materiału	1
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	rozwiązywanie zadań
N3	interaktywny system elektronicznych korepetycji

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
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01 – PEK_U03	elektroniczne kolokwium cząstkowe I (maks. 10 pkt.)
F2 (ćwiczenia)	PEK_U03 – PEK_U05	elektroniczne kolokwium cząstkowe II (maks. 14 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 12,0 – 14,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 15,0 – 17,5 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 18,0 – 20,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 20,5 – 22,0 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 22,5 – 23,5 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 24,0 pkt.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2003
- [2] L. Jones, P. Atkins., Chemia ogólna, PWN, 2004
- [3] M.J. Sienko, R.A. Plane, Chemia - podstawy i zastosowania, WNT Warszawa, 2002
- [4] I. Barycka, K. Skudlarski, Podstawy Chemii, Wyd. P.Wr., Wrocław, 2001
- [5] Praca zbiorowa, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Wyd. PWr., 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [9] J. E. Brady, J. R. Holum, Fundamentals of chemistry, Wiley & Sons, New York, 2002
- [10] P. Mastalerz, Elementarna Chemia Nieorganiczna, Wydaw. Chem. 1997
- [11] System elektronicznych korepetycji (e – learning)

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemia ogólna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C1	Wy3, Wy4	N1
PEK_W03	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C1	Wy2	N1, N2
PEK_W04	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C2	Wy5 – Wy9	N1
PEK_W05	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C3	Wy10	N1
PEK_W06	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C3	Wy11	N1
PEK_W07	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05,	C3	Wy12 – Wy14	N1, N2

	K1Atc_W05			
PEK_W08	K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05	C2	Wy15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05 K1Aim_U05, K1Atc_U05	C4	Ćw1 – Ćw4	N2, N3
PEK_U02	K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05 K1Aim_U05, K1Atc_U05	C4	Ćw5	N2, N3
PEK_U03	K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05 K1Aim_U05, K1Atc_U05	C4	Ćw6 – Ćw8	N2, N3
PEK_U04	K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05 K1Aim_U05, K1Atc_U05	C4	Ćw9 – Ćw11	N2, N3
PEK_U05	K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05 K1Aim_U05, K1Atc_U05	C4	Ćw12 – Ćw15	N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Wydział Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim****Ekonomiczno - prawne aspekty przedsiębiorczości****Nazwa w języku angielskim The economic and legal aspects of entrepreneurship****Kierunek studiów (jeśli dotyczy):****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: ogólnouczelniany****Kod przedmiotu EKZ000343****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

3. Nie ma wymagań wstępnych

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studentów z cechami przedsiębiorcy i rolą przedsiębiorczości w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju i regionu.

C2. Zapoznanie studentów z kluczowymi czynnikami mikro- i makroekonomicznymi i ich wpływem na prowadzenie działalności gospodarczej.

C3 Zapoznanie studentów z formami organizacyjno-prawnymi prowadzenia działalności gospodarczej.

C4 Zapoznanie studentów z postawami wobec ryzyka i metodami zmniejszania ryzyka.

C5 Przedstawienie funkcji i struktury biznes planu.

C6 Zapoznanie z kluczowymi pojęciami związanymi z systemami zarządzania jakością.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna cechy przedsiębiorcy.

PEK_W02 Zna i rozumie wpływ czynników otoczenia ekonomicznego na przedsiębiorstwo, przedsiębiorczość i podejmowane decyzje biznesowe.

PEK_W03 Zna formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej.

PEK_W04 Zna zasady i metody zmniejszania ryzyka przedsięwzięć gospodarczych.

PEK_W05 Zna strukturę biznesplanu.

PEK_W06 Zna istotę, cele systemów zarządzania jakością.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi zidentyfikować i zinterpretować szanse i zagrożenia dla działalności gospodarczej wynikające z otoczenia mikro- i makroekonomicznego.

PEK_U02 Potrafi zaproponować formę organizacyjno-prawą dla danej działalności gospodarczej.

PEK_U03 Potrafi napisać wybrane elementy biznes planu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Identyfikuje uwarunkowania prawne i ekonomiczne oraz społeczne przedsiębiorczości.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przedsiębiorczość jako siła napędowa rozwoju gospodarczego i postępu naukowo-technicznego.	1
Wy2	Czynniki otoczenia mikroekonomicznego warunkujące prowadzenia działalności inżynierskiej: rynek i jego struktura, konkurencja, konsument, popyt.	3
Wy3	Uwarunkowania makroekonomiczne prowadzenia działalności inżynierskiej: dynamika rozwoju gospodarczego, polityka fiskalna państwa, polityka monetarna państwa, uwarunkowania międzynarodowe (kursy walutowe, handel zagraniczny).	3
Wy4	Uregulowania prawne zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej.	2
Wy5	Istota, cele, prawidłowości i problemy zarządzania jakością	2
Wy6	Indywidualne postawy wobec ryzyka, rodzaje ryzyka oraz metody zmniejszania ryzyka przy prowadzeniu działalności inżynierskiej.	2
Wy7	Struktura biznesplanu.	2
	Suma godzin	15

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. Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej N2. Dyskusja N3. Wykonanie biznes planu N4. <i>Case study</i> N5. Praca własna – zadania domowe, rozwiązywanie zdań – przykładów. N6. Praca własna – samodzielne studia N7. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W05, PEK_W06 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01	Dyskusje, <i>case study</i>
F2	PEK_W05 PEK_U01, PEK_U03 PEK_K01	Wykonanie biznes planu
F3	PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_U01, PEK_U02	Zadania domowe – rozwiązywanie zadań
$P=0,2*F1+0,4*F2+0,4*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Samuelson P.A., Nordhaus W.D., <i>Ekonomia</i> , PWN, Warszawa 2012 [2] Skrzypek J., Filar E., <i>Biznes plan</i> , Poltext, Warszawa 2006. [3] Dereń A.M., <i>Spółki handlowe w obrocie gospodarczym</i> , Oficyna Wydawnicza PWSZ w Nysie, Nysa 2009.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] <i>Podstawy ekonomii</i> , pod red. Milewskiego R., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. [2] Samuelson F. W., Marks S., <i>Ekonomia menedżerska</i> , PWE, Warszawa 1998. [3] Tokarski A., Tokarski M., Wójcik J., <i>Biznesplan w praktyce</i> , CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2007.

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

Dr inż. Edyta Ropuszyńska-Surma, edyta.ropuszynska-surma@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Ekonomiczno-prawne aspekty przedsiębiorczości
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
I SPECJALNOŚCI

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	N1, N2, N4
PEK_W02		C2	Wy2, Wy3,	N1, N2, N4, N5, N7
PEK_W03		C3	Wy4	N1, N5, N6, N7
PEK_W04		C4	Wy6	N1, N2, N4, N5, N6, N7
PEK_W05		C5	Wy7	N1, N2, N4, N5, N6, N7
PEK_W06		C6	Wy5	N1, N2, N4
PEK_U01 (umiejętności)		C2, C4	Wy2, Wy3, Wy6	N2, N4, N5, N6
PEK_U02		C3	Wy4	N2, N4, N5, N6, N7
PEK_U03		C5	Wy7	N5, N6, N7
PEK_K01 (kompetencje)		C1, C2, C3	Wy1÷Wy7	N1, N2, N3, N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku angielskim: **Engineering ethics**

Nazwa w języku polskim:

Etyka inżynierskaKierunek studiów (jeśli dotyczy): **BT, CH, ICP, IM, TC**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma:

I / ~~II~~ stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*

Rodzaj przedmiotu:

~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ogólnouczelniany *

Kod przedmiotu:

FLC012001w

Grupa kursów:

~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	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 skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Podstawowa wiedza humanistyczna.

CELE PRZEDMIOTU

C1: Zdobyć przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;

C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;

C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_HUM W08: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu umiejętności:

PEK_HUM U01: Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury filozoficzno-etycznej, a także interpretować naukowe teksty z dziedziny etyki ogólnej i etyki inżynierskiej.

PEK_HUM U05: Student potrafi realizować proces samokształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Teoretyczno-metodologiczne założenia etyki inżynierskiej</i> Stosunek etyki do moralności	1
Wy2	Etyka ogólna (przedmiot i metody etyki ogólnej)	1
Wy3	Etyka zawodowa (przedmiot i metody etyki zawodowej)	1
Wy4	Stosunek etyki zawodowej do etyki ogólnej	1
Wy5	<i>Filozoficzne podstawy etyki inżynierskiej</i> Główne szkoły metaetyczne	1
Wy6	Problem sumienia	1
Wy7	Problem odpowiedzialności etycznej	1
Wy8	Problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy9	<i>Etyka zawodu inżyniera</i> Etyczne implikacje głównych problemów filozofii techniki	1
Wy10	Etyka inżynierska w świetle zjawiska globalizacji	1
Wy11	Etyczne problemy podejmowania decyzji i działania w pracy inżyniera	1
Wy12	Prakseologia inżynierska	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Analiza treści kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy15	Analiza treści kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Wykład informacyjny.

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 W08 PEK_HUM U01 PEK_HUM U05	
F1 =P	PEK_HUM W08 PEK_HUM U01 PEK_HUM U05	Egzamin ustny lub pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A. [red.], *Wiedza o technice: wybrane problemy*, Katowice 1997.
- 11) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 12) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 13) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 14) Naisbitt John, Naisbitt Nana, Philips Douglas, *High Tech – High touch. Technologia a poszukiwanie sensu*, Poznań 2003.
- 15) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 16) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 17) Pyka M., *Odpowiedzialność inżyniera a mechanizm rynkowy*, „Diametros” 2008, nr 18, s. 57-67.
- 18) Sennett, R., *Etyka dobrej roboty*, tłum. J. Dzierzgowski, Warszawa 2010.
- 19) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- a. Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- b. Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- c. Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
- d. Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- e. Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- f. Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- g. Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.

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

Dr Krzysztof Serafin, krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl
Zespół realizujący: pracownicy SNH.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Etyka inżynierska
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: **BT, CH, ICP, IM, TC**

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 W08	T1A_W08	C1, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2
Umiejętności				
PEK_HUM U01	T1A_U01	C2	Wy7, Wy8	N1, N2
PEK_HUM U05	T1A_U05		Wy10 – Wy15	

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

<p>WYDZIAŁ CHEMICZNY</p> <p style="text-align: center;">KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa w języku polskim Etyka inżynierska</p> <p>Nazwa w języku angielskim Engineering Ethics</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy):</p> <p>Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</p> <p>Kod przedmiotu: FLC014001w</p> <p>Grupa kursów: NIE</p>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

4. Wiedza humanistyczna na poziomie edukacji ponadgimnazjalnej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć przez studenta wiedzy w zakresie etyki ogólnej i zawodowej.
- C2. Nabycie przez studenta umiejętności identyfikacji oraz analizy moralnych dylematów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera.
- C3. Zapoznanie studenta z treścią kodeksów etyki zawodowej dla inżynierów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_ W01 – Student uzyskuje wiedzę na temat etycznych standardów w zakresie etyki ogólnej i zawodowej.

PEK_ W02 – Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz etycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

X1A_K04 – Student zna i rozumie normy obowiązujące chemika oraz inżyniera, tym normy etyczne

X1A_K06 – Student rozumie społeczną rolę zawodu, rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: moralność, etyka, prawo.	1
Wy2	Podstawowe założenia etyki.	1
Wy3	Główne teorie etyczne: kryteria uzasadnień sądów etycznych;	1
Wy4	Struktura etycznego dylematu.	1
Wy5	Status, cele i funkcje zawodowej etyki inżynierskiej.	1
Wy6.	Struktura i funkcja kodeksów etyki zawodowej dla profesji inżynierskich.	1
Wy7, 8	Obowiązki zawodowe inżyniera z perspektywy etycznej.	2
Wy 9, 10	Obowiązki inżyniera względem społeczeństwa.	2
Wy 11, 12	Analiza wybranych kodeksów etyki zawodu inżyniera.	2
Wy 13,14	Dylematy moralne w zawodzie inżyniera; analiza przypadków.	2
Wy15	Społeczna odpowiedzialność nauki i techniki	1
	Suma godzin	15

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. Dyskusja

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_ W02 X1A_ K04 X1A_ K06	Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium, aktywność na zajęciach
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chyrowicz B., *O sytuacjach bez wyjścia w etyce*, Kraków 2008.
[2] Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
[3] Harris C., Pritchard M., Rabins M., *Engineering Ethics. Concepts and Cases*, Wadsworth 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Budinger T.F., Budinger M. D., *Ethics of Emerging Technologies: Scientific Facts and Moral Challenges*, Hoboken, New Jersey 2006.
[2] Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
[3] Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
[4] Małek M. Mazurek E., Serafin K., *Etyka i technika. Etyczne, społeczne i edukacyjne aspekty działalności inżynierskiej*, Wrocław 2014.
[5] Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.

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

Monika Małek-Orłowska (monika.malek@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Etyka inżynierska
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_W01; PEK_W02		C1, C2, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2
(kompetencje społeczne) X1A_K04 X1A_K06		C1, C2	Wy9-10, Wy 13 – Wy15	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Fizyka I
Nazwa w języku angielskim	Physics I
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FZC011002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	60			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej
6. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami mechaniki ruchu postępowego
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami mechaniki ruchu obrotowego
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy o prawie powszechnego ciężenia
C4	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami hydrostatyki i hydrodynamiki
C5	Elementy elektrostatyki
C6	Elementy elektrostatyki
C7	Elementy elektrodynamiki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i prawa fizyczne,

PEK_W02 – potrafi prawidłowo zapisać zasady zachowania energii mechanicznej,

PEK_W03 – ma podstawowe wiadomości o prawie ciężenia powszechnego,

PEK_W04 – zna podstawy i potrafi posługiwać zasadami zachowania pędu i momentu pędu,

PEK_W05 – zna podstawowe pojęcia elektrostatyki,

PEK_W06 – zna prawa obwodów prądu stałego prawa Kirchhoffa

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi praktycznie rozwiązać zagadnienia ruchu jednostajnego, jednostajnie zmiennego i niejednostajnie zmiennego,

PEK_U02 – potrafi praktycznie rozwiązać zagadnienia składania ruchów, jednostajnego i jednostajnie zmiennego w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach (rzut ukośny),

PEK_U03 – umie rozwiązać zagadnienia ruchu w układach niezachowawczych,

PEK_U04 – umie wykonać obliczenia hydrostatyki i hydrodynamiki,

PEK_U05 – umie stosować prawo Gaussa do wyznaczania natężenia pola elektrycznego,

PEK_U06 – umie opisać jakościowo i ilościowo wpływ dielektryka na własności kondensatora,

PEK_U07 – umie wyliczyć pojemność zastępczą baterii kondensatorów,

PEK_U08 – potrafi zastosować prawo Ohma dla prostych obwodów prądu stałego.

PEK_U09 – potrafi zastosować prawa Kirchhoffa do prostych obwodów prądu stałego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kinematyka ruchu postępowego. Ruch jednostajny jednowymiarowy. Zależność drogi przebytej od czasu. Prędkość średni, chwilowa. Przyspieszenie. Ruch wielowymiarowy.	2
Wy2	Kinematyka ruchu obrotowego. Ruch jednostajny po okręgu. Zależność kąta zakreślonego przez promień wodzący od czasu. Prędkość kątowna. Przyspieszenie kątowe.	2
Wy3	Dynamika ruchu postępowego. Energia, praca, moc. Zasada zachowania energii. Zasada zachowania pędu. Zderzenia.	2
Wyr4	Ruch w polu grawitacyjnym,	
Wyr5	Dynamika ruchu obrotowego. Energia w ruchu obrotowym, praca w ruchu obrotowym. Zasada zachowania energii w ruchu obrotowym. Zasada zachowania momentu pędu.	2
Wyr6	Dynamika złożenia ruchu postępowego i obrotowego. Energia w ruchu złożonym, praca w ruchu złożonym, Moc mechaniczna. Zasada zachowania energii w ruchu obrotowym. Zasada zachowania momentu pędu.	2

Wyr7	Prawo powszechnego ciążenia. Stała powszechnego ciążenia i jej wyznaczanie. Prawa Keplera. Siła ciążenia. Pierwsza i druga prędkość kosmiczna.	2
Wyr8	Własności sprężyste. Własności sprężyste ciał stałych. Naprężenie. Prawo Hooke'a,	2
Wyr9	Hydrostatyka i hydrodynamika. Prawo Pascala i Archimedesesa. Prawo Bernoulliego, zwężka Venturiego, pomiary ciśnienia.	2
Wyr10	Drgania I. Oscylator harmoniczny nietłumiony. Energia drgań harmonicznych, wahadła (masa na sprężynie, wahadło matematyczne i fizyczne.),	2
Wyr11	Drgania II. Składanie drgań, drgania tłumione, drgania wymuszone, energia. Rezonans,	2
Wy12	Elementy elektrostatyki I. Ładunek i pole elektryczne, natężenie pola elektrycznego, prawo Coulomb. Twierdzenie Gaussa. Potencjał elektryczny.,	2
Wy13	Elementy elektrostatyki II. Dipol elektryczny, moment sił działający na dipol elektryczny w polu elektrycznym. Energia dipola,	2
Wy14	Elementy elektrostatyki III Kondensatory. Energia pola elektrycznego. Dielektryki, zjawiska piezo-, ferroelektryczne,	2
Wy15	Elementy elektrodynamiki. Prąd elektryczny, natężenie prądu, prawo Ohma - opis mikroskopowy i makroskopowy, gęstość prądu. Właściwości elektryczne metali: opór właściwy, opór elektryczny, nadprzewodnictwo. Prawa Kirchhoffa, obwody prądu stałego	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Elementy algebry wektorów,	2
Ćw2	Rozwiązywanie zadań z algebry wektorów	2
Ćw3	Rozwiązywanie zadań z ruchu jedno- i dwuwymiarowego	2
Ćw4	Rozwiązywanie zadań z zasady zachowania energii i pracy sił niezachowawczych	2
Ćw5	Kolokwium I	2
Ćw6	Rozwiązywanie zadań z ruchu postępowego, obrotowego oraz mocy mechanicznej	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań z hydro- statyki i dynamiki	2
Ćw8	Rozwiązywanie zadań z powszechnej grawitacji	2
Ćw9	Rozwiązywanie zadań z drgań	2
Ćw10	Kolokwium II	2
Ćw11	Rozwiązywanie zadań z oddziaływania ładunków	2
Ćw12	Rozwiązywanie zadań na obliczanie potencjału i energii rozkładu ładunków	2
Ćw13	Rozwiązywanie zadań na wyliczanie pojemności elektrycznych i natężenia pola	2
Ćw14	Rozwiązywanie zadań z elementami elektrodynamiki –	2

	rozwiązywanie obwodów prądu stałego	
Ćw15	Kolokwium III	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	rozwiązywanie zadań
N3	interaktywny system elektronicznych korepetycji

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	egzamin końcowy
F1 (ćwiczenia)	PEK_U02 – PEK_U04	kolokwium cząstkowe I (maks. 20 pkt.)
F2 (ćwiczenia)	PEK_U06 – PEK_U09	kolokwium cząstkowe I (maks. 20 pkt.)
F3 (ćwiczenia)	PEK_U11 – PEK_U14	kolokwium cząstkowe II maks. 20 pkt.)
<p>P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 30,0 – 33,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 33,75 – 41,5 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 41,75 – 47,5 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 47,75 – 53,5 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 53,75 – 58,0 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2+ F3) = 59,5 - 60,0 pkt.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[6] R. Resnick, D. Haliday, Fizyka I i II, PWN [7] J. Oread, Fizyka I i II, PWN</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[12] Fizyka zadania z rozwiązaniami, skrypt PWr [13] System elektronicznych korepetycji (e – learning)</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr Krzysztof Rohleder, Krzysztof.rohleder@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fizyka I
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04	C1,C2	Wy1	N1
PEK_W02	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W03	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W04	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W05	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W06	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04	C1	Ćw1	N2
PEK_U02	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U03	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U04	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U05	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U06	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U07	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U08	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U09	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Fizyka II
Nazwa w języku angielskim	Physics II
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FZC012002
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	30	60		
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1	1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

7. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej
8. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami elektromagnetyzmu
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami obwodów prądu przemiennego
C3	Przedstawienie podstawowej wiedzy o falach mechanicznych
C4	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami optyki geometrycznej i falowej
C5	Przedstawienie podstawowej wiedzy o dualizmie korpuskularno - falowym
C6	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki kwantowej
C7	Przekazanie podstawowej wiedzy o teorii przewodnictwa i nadprzewodnictwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i prawa fizyczne,
- PEK_W02 – zna zagadnienia ruchu ładunku w polu magnetycznym,
- PEK_W03 – ma podstawowe wiadomości o prawie Faradaya i regule Lenza,
- PEK_W04 – zna układy prądu przemiennego,
- PEK_W05 – przyswoiła sobie podstawowe prawa optyki geometrycznej,
- PEK_W06 – zna zagadnienia optyki falowej (interferencja, dyfrakcja),
- PEK_W07 – zna zagadnienia przejścia światła pomiędzy ośrodkami o różnej gęstości optycznej oraz polaryzacji liniowej
- PEK_W08 – potrafi wytłumaczyć prawo Bragów,
- PEK_W09 – ma podstawowe wiadomości o promieniowaniu temperaturowym,
- PEK_W10 – zna zagadnienia efektu fotoelektrycznego i efektu Comptona,
- PEK_W11 – posiada podstawową wiedzę na temat budowy jądra atomowego i rozpadu promieniotwórczego,
- PEK_W12 – ma podstawową wiedzę o równaniu Schrödingera i jego zastosowaniu do najprostszych zagadnień fizyki kwantowej,
- PEK_W13 – zna podstawy teorii przewodnictwa i półprzewodnictwa,
- PEK_W14 – wie jak działa dioda i tranzystor

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK_U01 – potrafi praktycznie rozwiązać zagadnienia ruchu ładunku w polu magnetycznym,
- PEK_U02 – potrafi znajdować wypadkową indukcję magnetyczną wytwarzaną przez przewodniki z prądem,
- PEK_U03 – potrafi rozwiązać zagadnienia oddziaływania przewodników z prądem,
- PEK_U04 – umie wyliczyć siłę elektromotoryczną z prawa Faradaya,
- PEK_U05 – praktycznie rozwiązuje układy prądu przemiennego,
- PEK_U06 – potrafi praktycznie rozwiązać zagadnienia interferencji fal mechanicznych (fala stojąca),
- PEK_U07 – umie rozwiązywać zadania interferencji światła (doświadczenie Younga, dyfrakcja),
- PEK_U08 – rozwiązuje zadania z przejściem światła przez granicę dwóch ośrodków,
- PEK_U09 – umie rozwiązywać zagadnienia związane z polaryzacją światła
- PEK_U10 – potrafi rozwiązywać zadania z zakresu krystalografii (prawo Braga),
- PEK_U11 – umie rozwiązać problemy związane z promieniowaniem temperaturowym, generowaniem ciągłego widma rentgenowskiego, efektu fotoelektrycznego i Comptona,
- PEK_U12 – rozwiązuje zadania z zakresu dualizmu korpuskularno – falowego (hipoteza de-Broglie’a),
- PEK_U13 – umie rozwiązać zadania z rozpadu promieniotwórczego i zasady nieoznaczoności Heisenberga.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wektor indukcji magnetycznej, ruch ładunku w polu magnetycznym, spektrometria mas, cyklotron, efekt Halla.	2
Wy2	Przewodnik z prądem w polu magnetycznym, dipol magnetyczny. Prawo Biota-Savarta, oddziaływanie przewodników z prądem. Prawo Ampere'a, strumień wektora indukcji magnetycznej.	2
Wy3	Magnetyczne właściwości materii, substancje dia-, para- i ferromagnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna; wytwarzanie i właściwości prądu przemiennego.	2
Wy4	Obwód z prądem przemiennym (układ RLC), moc wydzielana w obwodzie. Oscylacje w obwodzie LC; energia pola magnetycznego. Transformator.	2
Wy5	Fale w ośrodkach sprężystych, równanie fali płaskiej; równanie falowe. Prędkości fal w różnych ośrodkach, dyspersja. Interferencja fal, fala stojąca. Fale dźwiękowe, elementy akustyki.	2
Wy6	Fale elektromagnetyczne, równanie falowe; prędkość grupowa; widmo fal, światło widzialne. Oddziaływanie promieniowania z materią; odbicie i załamanie światła. Elementy optyki geometrycznej	2
Wy7	Interferencja fal świetlnych, interferometr. Dyfrakcja: pojedyncza szczelina, siatka dyfrakcyjna - zdolność rozdzielcza. Światło spolaryzowane, dwójłomność, polarymetr.	2
Wy8	Promienie Roentgena: otrzymanie, dyfrakcja w kryształach. Promieniowanie temperaturowe, ciało doskonale czarne.	2
Wy9	Fizyka kwantów: efekt fotoelektryczny, efekt Comptona.	2
Wy10	Falowa natura materii - fale de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	2
Wy11	Fizyka jądrowa - terminologia; rozmiar jądra, oddziaływanie nukleon-nukleon.	2
Wy12	Struktura ciężkich jąder atomowych, rozpad alfa, beta i gamma. Metody detekcji cząstek jonizujących, dozymetria, radiologiczne zagrożenie. Rozszczepienie jąder atomowych; reakcja syntezy.	2
Wy13	Cząstka w jamie potencjalnej, równanie Schroedingera, przenikanie przez barierę.	2
Wy14	Sens fizyczny równania Schroedingera, gęstość stanów, oscylator.	2
Wy15	Teoria swobodnych elektronów w metalu. Teoria pasmowa ciał stałych; półprzewodniki, domieszki; zastosowanie.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Teoria przenoszenia błędów.	1
Ćw2	Obliczanie trajektorii ładunku w polu magnetycznym. Wytwarzanie pola magnetycznego	1
Ćw3	Rozwiązywanie zadań z układów prądu przemiennego I	1
Ćw4	Rozwiązywanie zadań z układów prądu przemiennego II	1

Ćw5	Kolokwium I	1
Ćw6	Rozwiązywanie zadań z fal mechanicznych	1
Ćw7	Rozwiązywanie zadań z interferencji i dyfrakcji światła	1
Ćw8	Rozwiązywanie zadań z polaryzacji światła	1
Ćw9	Kolokwium II	1
Ćw10	Rozwiązywanie zadań na efekt fotoelektryczny	1
Ćw11	Rozwiązywanie zadań na efekt Comptona	1
Ćw12	Rozwiązywanie zadań z efektów kwantowych	1
Ćw13	Rozwiązywanie zadań z fal materii i zasady Heisenberga	1
Ćw14	Kolokwium III	1
Ćw15	Kolokwium poprawkowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	rozwiązywanie zadań
N3	interaktywny system elektronicznych korepetycji

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_W14	egzamin końcowy
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01 – PEK_U05	kolokwium cząstkowe I (maks. 10 pkt.)
F2 (ćwiczenia)	PEK_U06 – PEK_U09	kolokwium cząstkowe II (maks. 10 pkt.)
F3 (ćwiczenia)	PEK_U10 – PEK_U13	kolokwium cząstkowe III (maks. 10 pkt.)
<p>P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 12,0 – 17,75 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 18,0 – 10,75 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 21,0 – 23,75 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 24,0 – 26,75 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 27,0 – 29,75 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 30,0 pkt.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [8] R. Resnick, D. Haliday, Fizyka I i II, PWN
 [9] J. Oread, Fizyka I i II, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [14] Fizyka zadania z rozwiązaniami, skrypt PWr
 [15] System elektronicznych korepetycji (e – learning)

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr Krzysztof Rohleder, Krzysztof.rohleder@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Fizyka II

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04	C1,C2	Wy1	N1
PEK_W02	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W03	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W04	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W05	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W06	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W07	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W08	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W09	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W10	K1Abt_W04, K1Ach_W04,			

	K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W11	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W12	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W13	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
PEK_W14	K1Abt_W04, K1Ach_W04, K1Aic_W04, K1Aim_W04, K1Atc_W04			
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04	C1	Ćw1	N2
PEK_U02	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U03	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U04	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U05	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U06	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U07	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U08	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U09	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U10	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U11	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U12	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			
PEK_U13	K1Abt_U04, K1Ach_U04, K1Aic_U04, K1Aim_U04, K1Atc_U04			

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Grafika inżynierska
Nazwa w języku angielskim	Technical drawing/Engineering graphics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	GFC011001
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

9. Znajomość podstawowej obsługi komputera

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie z zasadami rysunku technicznego.
C2	Nauczenie poprawnego czytania i wykonania rysunków projektowych.
C3	Umiejętność wykorzystania komputerowego wspomaganie w tworzeniu i modyfikacji dokumentacji technicznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – Rozumie zasady rysunku technicznego i rolę normalizacji w rysunku technicznym.	
PEK_U02 – Potrafi odwzorować elementy płaskie i przestrzenne w rzutach.	
PEK_U03 – Posiada umiejętność przedstawiania i wymiarowania przedmiotów istniejących i projektowanych zgodnie z zasadami rysunku technicznego.	
PEK_U04 – Ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej.	
PEK_U05 – Zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej w programach tego typu.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w sali komputerowej. Sposób prowadzenia zajęć i warunki zaliczenia. Wstęp do obsługi aplikacji systemu CAD - przestrzeń robocza, modus rysowania, modus edycji w programie AutoCAD.	2
La2	Zasady rysunku technicznego (rodzaje rysunków, formaty arkuszy, tabliczki rysunkowe, rodzaje i grubości linii rysunkowych, pismo techniczne). Ustawienie żądanych parametrów pracy programu AutoCAD (zarządzanie warstwami, ustawianie atrybutów, układy współrzędnych).	2
La3	Normalizacja w rysunku technicznym. PKN i jego działalność normalizacyjna. Ćwiczenia w wyszukiwaniu norm. Elementy rysunku w aplikacji AutoCAD: linie, łuki, okrąg, elipsa, prostokąt, wielobok.	2
La4	Odwzorowanie obiektów płaskich i przestrzennych w rzutach (rzutowanie aksonometryczne, prostokątne i środkowe). Modyfikacje elementów rysunku w aplikacji AutoCAD: kopiowanie, obracanie, odbicie lustrzane, skalowanie, przycinanie, wydłużanie, przerywanie, fazowanie, zaokrąglanie, rozbijanie elementów złożonych.	2
La5	Przedstawianie na rysunkach wewnętrznych zarysów przedmiotu. Rodzaje przekrojów: proste, łamane, stopniowe, cząstkowe. Zasady wykonywania przekrojów. Zasady rzutowania i wymiarowania brył obrotowych. Urwania i przerywania przedmiotów.	2

La6	Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach projektowych (znaki wymiarowe, zasady wymiarowania). Drukowanie dokumentacji technicznej w aplikacji CAD.	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium I.	2
La8	Zapis graficzny obiektów przestrzennych przenikających się. Przekroje brył płaszczyznami i linie przenikania brył.	2
La9	Oznaczanie i wymiarowanie zbieżności i pochylenia.	2
La10	Rodzaje połączeń elementów konstrukcji. Rysowanie, oznaczanie oraz wymiarowanie połączeń gwintowych oraz wybranych połączeń nierozłącznych. Uproszczenia rysunkowe.	2
La11	Tolerancje wymiarów i pasowanie elementów konstrukcji, odchyłki kształtu, położenia. Oznaczenia struktury geometrycznej powierzchni.	2
La12	Zasady wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych.	2
La13	Symbole graficzne i schematy w rysunku technicznym. Aparatura chemiczna. Schematy instalacji chemicznej.	2
La14	Kolokwium II	2
La15	Kolokwium poprawkowe. Zaliczenie zajęć	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Wykorzystanie oprogramowania AutoCAD

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01- PEK_U02	kolokwium I
F2	PEK_U03- PEK_U06	kolokwium II
F3-F8	PEK_U02- PEK_U06	rysunki wykonane w programie AutoCAD
$P = [(F1 + F2) / 2 + (F3 + F4 + \dots + F8) / 6] / 2$ <p>3,0 jeżeli $3,25 < P$ 3,5 jeżeli $3,25 \leq P < 3,75$ 4,0 jeżeli $3,75 \leq P < 4,25$ 4,5 jeżeli $4,25 \leq P < 4,75$ 5,0 jeżeli $4,75 \leq P$</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [10] Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2010.
[11] Pikoń A.: AutoCAD 2011. Pierwsze kroki, Helion, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [16] Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2010.
[17] Jaskulski A.: AutoCAD 2011/LT2011+ kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D: wersja polska i angielska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010 (dostęp z sieci PWR).

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Izabela Polowczyk, izabela.polowczyk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Grafika Inżynierska

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Aim_U13, K1Ach_U39, K1Aic_U13, K1Atc_U38, K1Aim_U13	C1	La1-La3	N1
PEK_U02	K1Aim_U13, K1Ach_U39, K1Aic_U13, K1Atc_U38, K1Aim_U13	C2	La4-La5	N1, N2
PEK_U03	K1Aim_U13, K1Ach_U39, K1Aic_U13, K1Atc_U38, K1Aim_U13	C2	La6-La11	N1, N2
PEK_U04	K1Aim_U13, K1Ach_U39, K1Aic_U13, K1Atc_U38, K1Aim_U13	C2	La12-La13	N1, N2
PEK_U05	K1Aim_U13, K1Ach_U39, K1Aic_U13, K1Atc_U38, K1Aim_U13	C3	La1-La15	N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ W-3

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

KOMUNIKACJA SPOŁECZNANazwa w języku angielskim**SOCIAL COMMUNICATION**Rodzaj przedmiotu: **Wydziałowy/ Stacjonarny**Kod przedmiotu: **FLC012002**Grupa kursów **NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Z				
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)					

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student posiada podstawową wiedzę o społeczeństwie
2. Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów
3. Student posiada podstawowe kompetencje z zakresu obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Student nabywa podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania w społeczeństwie
 C2 Student nabywa podstawowe umiejętności społeczne w komunikacji interpersonalnej
 C3 Student nabywa podstawowe kompetencje społeczne w komunikacji interpersonalnej

Efekty**OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

kształcenia	Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku IS absolwent:
WIEDZA	
K_W08	student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia technicznych i pozatechnicznych uwarunkowań i skutków działalności inżynierskiej
UMIEJĘTNOŚCI SPOŁECZNE	
K_U02	student potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K02	student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
K_K03	student potrafi współpracować i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki komunikacji społecznej	1
Wy2	Komunikacja interpersonalna	1
Wy3	Interakcjonizm społeczny	1
Wy4	Komunikacja werbalna	1
Wy5	Komunikacja niewerbalna	2
Wy6	Komunikacja wizualna	1
Wy7	Komunikacja audialna	1
Wy8	Komunikacja wizualno-audialna	1
Wy9	Komunikacja masowa	2
Wy10	Podstawy socjotechnik	2
Wy11	Prezentacje	1
Wy12	Podsumowanie kursu	1
...		
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny N2. Prezentacja multimedialna N3. Prezentacja audialna N4. Ćwiczenia interakcyjne

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	K_W08	Kolokwium pisemne
F2	K_U02 K_K02	Referat pisemny
P		Kolokwium pisemne

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [12] Goban-Klas T. (2004). *Media i komunikowanie masowe: Teorie i analizy radia, prasy, telewizji i internetu*. Warszawa.
- [13] Hopfinger M. (red.) (2002). *Nowe media w komunikacji społecznej XX wieku*. Warszawa.
- [14] Kluszczyński R. W. (2001) *Społeczeństwo informacyjne. Cyberkultura. Sztuka multimedialności*. Kraków.
- [15] Leathers D. G. (2007). *Komunikacja niewerbalna*. Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [18] McLuhan M. (2001). *Wybór tekstów*. Warszawa.
- [19] Rothert A. (2003). *Technopolis. Wirtualne sieci polityczne*, Warszawa.
- [20] Sieńko M. (2002). *Człowiek w pajęczynie: Internet jako zjawisko kulturowe*. Wrocław.
- [21] Bugajski M. (2007). *Język w komunikowaniu*, Warszawa.

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

Dr Andrzej Postawa, andrzej.postawa@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ...KOMUNIKACJA SPOŁECZNA.....

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***
K_W08	T1A_W08	C1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N1 N2
K_U02	T1A_U02	C2	Wy11 Wy12	N2 N3
K_K02 K_K03	T1A_K02 T1A_K03	C3	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10	N2 N3 N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Laboratorium badawcze I
Nazwa w języku angielskim	Research laboratory I
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CHC010040
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

10. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej
C2	Zdobycie umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma pogłębioną wiedzę w obszarze wykonywanych badań.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi wykonać rozeznanie literaturowe w obszarze zamierzonych badań,

PEK_U02 – potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt / stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań,

PEK_U03 – potrafi prowadzić dokumentację badań i przygotować pisemny raport końcowy,

PEK_U04 – potrafi wyszukiwać nowe i rozwijać swoje dotychczasowe zainteresowania i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 - La15	Indywidualna praca studenta w laboratorium badawczym.	60
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	konsultacje
N2	wykonywanie doświadczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 PEK_U01 – PEK_U04	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta po przedłożeniu opiekunowi końcowego, pisemnego raportu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Opiekunowie poszczególnych kursów Laboratorium badawcze I

Przygotowanie karty:

Prof. dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**

Laboratorium badawcze I

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	kurs wybieralny	C1	La1-La15	N1
PEK_U02	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N2
PEK_U03	kurs wybieralny	C1, C2	La1-La15	N1
PEK_U04	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Laboratorium badawcze II
Nazwa w języku angielskim	Research laboratory II
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CHC010050
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

11. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej
C2	Zdobycie umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma pogłębioną wiedzę w obszarze wykonywanych badań.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi wykonać rozeznanie literaturowe w obszarze zamierzonych badań,

PEK_U02 – potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt / stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań,

PEK_U03 – potrafi prowadzić dokumentację badań i przygotować pisemny raport końcowy,

PEK_U04 – potrafi wyszukiwać nowe i rozwijać swoje dotychczasowe zainteresowania i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 - La15	Indywidualna praca studenta w laboratorium badawczym.	60
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	konsultacje
N2	wykonywanie doświadczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 PEK_U01 – PEK_U04	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta po przedłożeniu opiekunowi końcowego, pisemnego raportu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Opiekunowie poszczególnych kursów Laboratorium badawcze II

Przygotowanie karty:

Prof. dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**

Laboratorium badawcze II

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	kurs wybieralny	C1	La1-La15	N1
PEK_U02	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N2
PEK_U03	kurs wybieralny	C1, C2	La1-La15	N1
PEK_U04	kurs wybieralny	C2	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Metody chromatograficzne w chemii i biotechnologii
Nazwa w języku angielskim	Chromatographic methods in chemistry and biotechnology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	kurs wydziałowy
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC016005w
Grupa kursów	NIE

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

12. Podstawowe wiadomości z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej i biochemii

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z technikami chromatograficznymi
- C2 Zapoznanie z budową aparatów do chromatografii
- C3 Zapoznanie z zastosowaniami chromatografii w chemii nieorganicznej, organicznej i biochemii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawy procesu chromatograficznego i rodzaje faz stacjonarnych oraz ruchomych

PEK_W02 Zna podstawowe typy chromatografii i elektroforezy

PEK_W03 Zna budowę aparatów do chromatografii

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi dobrać metodę chromatograficzną do analizy mieszaniny substancji

PEK_U02 Potrafi wskazać metodę chromatograficzną do oczyszczania substancji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1/ 2	Istota procesu chromatograficznego i podstawowe pojęcia z zakresu chromatografii (prędkość liniowa i objętościowa; Współczynnik retencji, selektywności, rozdzielczość, sprawność),	4
Wy3	Rodzaje chromatografii i mechanizmy retencji. Parametry opisujące kształt piku.	2
Wy4	Rodzaje i właściwości faz stacjonarnych oraz faz ruchomych stosowanych w chromatografii cieczowej. Skale polarności rozpuszczalników.	2
Wy5	Chromatografia w układach faz normalnych, faz odwróconych i oddziaływań hydrofobowych.	2
Wy6	Metody elektromigracyjne	2
Wy7	Budowa instrumentów do chromatografii cieczowej nisko- i wysokociśnieniowej (HPLC). Przepływ izokratyczny i gradientowy.	2
Wy8	Detektory i układy sprzężone, metody wizualizacji chromatogramów	2
Wy9	Chromatografia gazowa,	2
Wy10	Zastosowanie chromatografii w chemii organicznej z uwzględnieniem analizy/rozdziału związków chiralnych	2
Wy11	Chromatografia jonowa i jonowymienna	2
Wy12	Zastosowanie chromatografii w chemii nieorganicznej,	2
Wy13	Zastosowanie chromatografii do preparacji białek	2
Wy14	Zastosowanie chromatografii do analizy białek i kwasów nukleinowych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z prezentacją multimedialną

N2. Praca własna

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		
F2		
F3		
P kolokwium zaliczeniowe		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [22] Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska, „Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych”, WNT 2012
- [23] R. Michalski, „Chromatografia jonowa”, WNT 2015
- [24] L. Stryer, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, „Biochemia”, PWN, 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Antos, K. Kaczmarek, W. Piątkowski, „Chromatografia preparatywna jako proces rozdzielania mieszanin”
- [2] Rödel, W., Wölm, G., Kamiński, W. Tł.; Lewicki, A., Tł. „Chromatografia gazowa”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992
- [3] Witkiewicz, Z., Hetper, J. „Chromatografia gazowa”, WNT, 2009
- [4] Hamilton, R. J., Sewell, P. A. “Wysokosprawna chromatografia cieczowa”, PWN, 1982
- [5] P. Węgleński, „Genetyka molekularna”, PWN, 2012
- [6] J.F. Sambrook & D.W. Russell, ”Molecular Cloning: A Laboratory Manual”, 3rd ed., Vol. 1,2,3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001
- [7] B. Walkowiak, “Techniki chromatografii cieczowej – przykłady zastosowań”, Amersham Pharmacia Biotech, Lublin, Mopol, 2000.
- [8] B. Walkowiak, V. Kochmańska, „Elektroforeza – przykłady zastosowań”, praca zbiorowa, Amersham Biosciences, 2002
- [9] Handbooks GE Healthcare Life Sciences www.gelifesciences.com/handbooks

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

Łukasz Berlicki, lukasz.berlicki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody chromatograficzne w chemii i biotechnologii
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU wszystkie kierunki studiów I stopnia

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1Abt_W11 K1Ach_W09,19 K1Aic_W11 K1Aim_W11,26 K1Atc_W11 K1Aca_A31	C1	Wy1-6, 9, 11	N1, N2
PEK_W02	K1Abt_W11 K1Ach_W09,19 K1Aic_W11 K1Aim_W11,26 K1Atc_W11 K1Aca_A31	C1	Wy1-6, 9, 11	N1, N2
PEK_W03	K1Abt_W11 K1Ach_W09,19 K1Aic_W11 K1Aim_W11,26 K1Atc_W11 K1Aca_A31	C2	Wy7-8	N1, N2
PEK_U01 (umiejętności)	K1Abt_W11 K1Ach_W09,19 K1Aic_W11 K1Aim_W11,26 K1Atc_W11 K1Aca_A31	C3	Wy10, 12-14	N1, N2
PEK_U02	K1Abt_W11 K1Ach_W09,19 K1Aic_W11 K1Aim_W11,26 K1Atc_W11 K1Aca_A31	C3	Wy10, 12-14	N1, N2

Wydział Chemiczny**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim

Ochrona własności intelektualnej

Nazwa w języku angielskim Protecting intellectual property

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **PRZ000165**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ogólna orientacja w zakresie obowiązywania regulacji prawnych i ich znaczenia dla funkcjonowania państwa i gospodarki

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie prawnej ochrony własności intelektualnej

C2 Zdobycie umiejętności rozumienia oraz, interpretacji przepisów prawnych obowiązujących w dziedzinie własności intelektualnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

PEK_U02 - potrafi interpretować, wyjaśniać i ocenić charakter i znaczenie norm prawa własności intelektualnej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - potrafi powoływać się na źródła wiedzy i argumentować swoje poglądy oraz przekonania używając w sposób komunikatywny wiedzy z zakresu studiów menedżerskich (ekonomicznej, zarządczej, prawniczej, finansowej).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wprowadzające do dziedziny własności intelektualnej. Uzasadnienie ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowe i regionalne regulacje prawne w zakresie własności intelektualnej	2
Wy2	Wprowadzenie do prawa autorskiego. Prawa autorskie i prawa pokrewne.	2
Wy3	Prawa autora w międzynarodowych i europejskich regulacjach prawnych. Eksploatacja i stosowanie praw autorskich i praw pokrewnych: bazy danych - prawo technologicznego środków ochrony, prawa do informacji o zarządzaniu, wypożyczania do użytku publicznego utworu oraz prawo do partycypacji w zyskach ze sprzedaży utworu.	3
Wy4	Istota prawa patentowego. Rodzaj patentu. Opracowanie dokumentacji patentowej. Zawartość patentu. Procedura przyznawania patentu. Przedmiot patentu. Eksploatacja praw z patentu. Prawa związane z patentem	2
Wy5	Regulacja prawna wzoru przemysłowego. Normatywne podstawy ochrony wzoru przemysłowego. Ochrona zarejestrowanego wzoru we Wspólnocie Europejskiej. Ochrona praw autorskich do wzorów. Niezarejestrowany wzór	2
Wy6	Znaki towarowe - rodzaje. Rejestracji znaku towarowego w Polsce. Rejestracja wspólnotowego znaku towarowego. Ochrona znaku towarowego w obrocie handlowym. Eksploatacja i używanie znaków towarowych. Oznaczenia geograficznego pochodzenia	2
Wy7	Spory i środki zaradcze w zakresie ochrony własności intelektualnej. Cywilne i karne środki zaradcze. Perspektywy rozwoju i ewolucji ochrony własności intelektualnej w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym. Wolny dostęp do własności intelektualnej?	2
Suma godzin		15

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. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. Praca własna – przygotowanie projektów
N3.Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	pisemne sprawdziany
F2	PEK_W01	pisemne sprawdziany
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA:
[1] W. Kotarba, <i>Ochrona wiedzy w Polsce</i> , Wydawnictwo ORGMASZ Warszawa 2005.
[2] „ <i>Prawo własności przemysłowej</i> ”, praca zbiorowa pod red. U. Promińskiej, Wydawnictwo DIFIN Warszawa 2004
[3] A. Kisielewicz, <i>Własność przemysłowa</i> , Warszawa 2007.
[4] A.M. Dereń, <i>Własność intelektualna i przemysłowa. Kompendium wiedzy</i> , Oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2007.
[5] A.M. Dereń, <i>Ochrona własności intelektualnej w obrocie gospodarczym</i> , oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2011.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:
[1] M. Łazewski, M. Gołębiowski, <i>Własność intelektualna. Vademecum innowacyjnego.t.III</i> , Warszawa 2006.
[2]D.P.Wallance, <i>Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes</i> , Libraries Unlimited, Wesport 2007.
[3] Ch. Freeman, L. Soete, <i>The Economics of Industrial Innovation</i> , Ed. 3, The Mit Press, Cambridge 1999.
[4] L. Bently, B. Sherman, <i>Intellectual property Law</i> , Ed.3, OXFORD UNIVERSITY PRESS 2009
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Aldona-Małgorzata Dereń
aldona.deren@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Ochrona własności intelektualnej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
I SPECJALNOŚCI

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 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
PEK_U01 (umiejętności)		C1 C2	Wykł.3, Wykł. 4 Wykł. 5, Wykł. 6	N1, N2, N3
PEK_U02		C1 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
PEK_K01 (kompetencje)		C1 C2	Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6,	N2

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy chemii analitycznej
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of Analytical Chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC014001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
13.	Ma ogólną wiedzę w zakresie chemii ogólnej
14.	Ma ogólną widzę w zakresie chemii nieorganicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i metodami chemii analitycznej

C2	Zapoznanie z postępowaniem analitycznym mającym na celu oznaczenie lub wykrycie składników w analizowanych próbkach i jego poszczególnymi etapami
C3	Zapoznanie z metodami pobierania i przygotowania próbek przed pomiarem
C4	Zapoznanie z praktyką laboratoryjną z zakresu klasycznych metod ilościowej analizy chemicznej (metody wagowe i miareczkowe)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Zna podstawowe pojęcia i metody chemii analitycznej

PEK_W02 – Zna zasady prowadzenia postępowania analitycznego mającego na celu oznaczenie lub wykrycie określonych składników w analizowanych próbkach

PEK_W03 – Zna metody pobierania próbek do pomiaru z różnego rodzaju partii produktów poddanych ocenie i przygotowania średnich próbek laboratoryjnych i próbek do badań

PEK_W04 – Zna metody rozkładu próbek analitycznych „na mokro” w układach zamkniętych i otwartych, rozkładu „na sucho” w układach zamkniętych i otwartych, stapiania z topnikami

PEK_W05 – Zna metody rozdzielania składników próbek analitycznych, w rodzaju wytrącania, ekstrakcji w układzie ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, innych metod chromatograficznych

PEK_W06 – Zna podstawy teoretyczne oraz zastosowania praktyczne metod analizy wagowej i miareczkowej

PEK_W07 – Zna sposoby statystycznego opracowania wyników analiz (odpowiednie miary położenia i rozproszenia serii pomiarowych oraz błędy analizy)

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – Prawidłowo wykonuje różne operacje jednostkowe typowe dla klasycznej analizy chemicznej (odważanie, wytrącanie osadu, sączenie, pobieranie próbek, miareczkowanie)

PEK_U02 – Potrafi wykonać proste oznaczenia ilościowe z wykorzystaniem analizy grawimetrycznej, wolumetrycznej i spektrofotometrycznej

PEK_U03 – Potrafi opisać przebieg analizy za pomocą reakcji chemicznych

PEK_U04 – Umie obliczać wyniki wykonanych analiz

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje: chemia analityczna, analityka, analityka skład, procesowa, rozmieszczenia i strukturalna, analit, analiza chemiczna, metoda analityczna, procedura analityczna, wykrywanie i granica wykrywalności, oznaczanie i granica oznaczalności, matryca próbki, interferenty i interferencje,	2

	kontaminacja i źródła kontaminacji, zapobieganie przed kontaminacją, partia produktu lub badanego materiału, próbki jednostkowe i pierwotne, próbka ogólna, średnia próbka laboratoryjna, reprezentatywność, próbka do badań, próbka analityczna; podział metod analitycznych (ze względu na wielkość próbki, charakter analizy, mechanizm procesów towarzyszących oznaczaniu lub wykrywaniu składników)	
Wy2	Proces analityczny i jego etapy; identyfikacja problemu i określenie celu analizy; wybór metody analitycznej; parametry charakteryzujące metody analityczne (granica wykrywalności, granica oznaczalności, specyficzność, selektywność, czułość, dokładność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność)	2
Wy3	Rodzaje składników próbek; rodzaje próbek i sposób ich przygotowania (próbka pierwotna, opakowanie jednostkowe, parta produktu opakowana i nieopakowana, próbka ogólna, średnia próbka laboratoryjna, próbka do badań, próbka analityczna); źródła błędów w analizie chemicznej; zasady i sposoby pobierania próbek ciekłych, półciekłych, mazistych, gazowych oraz stałych; zasady zmniejszania próbek laboratoryjnych	2
Wy4	Przygotowanie próbek przed pomiarem: stabilizacja, konserwowanie; rozpuszczanie; rozkład próbek „na mokro” w systemie otwartym i zamkniętym wspomaganym energią mikrofalową; rozkład próbek na mokro wspomagany energią UV; reakcje roztwarzania metali i stopów; charakterystyka stosowanych kwasów i ich mieszanin; spoielanie w układzie otwartym i zamkniętym, stapianie (rodzaje topników); reakcje stapiania wybranych związków chemicznych	2
Wy5	Rozdzielanie składników całkowite i częściowe; podział metod rozdzielania składników; współczynnik podziału i prawo podziału Nernsta; pojęcie analizy śladowej; selektywne wytrącanie i współstrącanie na nośniku (zasada postępowania oraz przykłady, współczynniki oddzielenia i zatrzymania); ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz (zasada postępowania, wady i zalety, przykłady); ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe (zasad postępowania, wady i zalety, przykłady); chromatografia cieczowa	2
Wy6	Analiza miareczkowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie miareczkowej, podział metod miareczkowych (ze względu na zachodzące reakcje, sposobu przeprowadzenia miareczkowania, sposobu wyznaczania punktu końcowego miareczkowania), roztwory mianowane i mianowanie, substancje wzorcowe i podstawowe, błąd miareczkowania względny i bezwzględny, alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria (podstawowe informacje o sposobie prowadzenia oznaczeń, stosowane substancje podstawowe oraz wskaźniki, przykłady oznaczeń)	2
Wy7	Analiza wagowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie wagowej (zasadnicze i kontrolne), powstawanie osadów i jego etapy, rodzaje osadów w analizie wagowej, procesy towarzyszące wytrącaniu osadów koloidowych (koagulacja, peptyzacja, adsorpcja powierzchniowa), przykłady oznaczeń	2
Wy8	Statystyczne opracowanie wyników pomiarowych: miary	1

	rozproszenia i położenia wyników w serii pomiarowej, błąd analizy względny i bezwzględny, przedział ufności	
	Suma godzin	15

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Sposób prowadzenia i zaliczenia zajęć.	2
La2-La3	Alkacymetrycznego oznaczenia zawartości HCl w roztworze (nastawianie miana HCl na węglan sodu).	4
La4-La5	Kartkówka 1. Oznaczanie zawartości Na ₂ CO ₃ i NaOH w roztworze (miareczkowanie alkacymetryczne za pomocą HCl).	4
La6-La7	Kartkówka 2. Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (1) – analiza wagowa żelaza po oddzieleniu niklu,	4
La8-La9	Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (2) – analiza wagowa żelaza (cd). Kompleksometryczne oznaczanie sumy liczności Fe i Ni.	4
La10-La11	Kartkówka 3. Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (3) – redoksymetryczne oznaczanie żelaza.	4
La12-La13	Analiza chemiczna wody (1) – oznaczanie twardości wody, oznaczanie chlorków	4
La14-La15	Kartkówka 4. Analiza chemiczna wody (2) – oznaczanie tlenu w wodzie, oznaczanie azotu amonowego	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny
N2	Wykład problemowy
N3	Wykonanie ilościowych oznaczeń analitycznych
N4	Przygotowanie sprawozdania
N5	Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01- PEK_W08	Egzamin końcowy
F1 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U04	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych analiz (w sumie 8 analiz)
F2 (laboratorium)	PEK_U02- PEK_U04	Kartkówki 1-4 (maks. 12 pkt.) F2 = 3,5 jeżeli 6-7,5 pkt. 4,0 jeżeli 7,75-9,0 pkt. 4,5 jeżeli 9,25-10,5 pkt.

		5,0 jeżeli 10,75-12,0 pkt.
P (laboratorium)= F1·2/3 + F2·1/3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej. Wyd. 5. WNT Warszawa, 1999 [2] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. I i II, PWN Warszawa, 2001 [3] T. Lipiec, Z.S. Szmal, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Wyd. 7. PZWL Warszawa, 1996 [4] D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej. Przekład z ang. WN PWN Warszawa, 2006</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. Praca zbiorowa pod red. Z. Galusa, PWN Warszawa, 1993</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr hab. inż. Paweł Pohl, Prof. PWr, pawel.pohl@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

I SPECJALNOŚCI

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- PEKW08	K1Abt_W11, K1Aic_W11, K1Aim_W11, K1Atc_W11, K1Ach_W09	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01- PEK_U04	K1Abt_U19, K1Ach_U10, K1Aic_U10, K1Aim_U11, K1Atc_U11	C4	La2-La15	N3, N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy chemii fizycznej
Nazwa w języku angielskim	Elements of the physical chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia, Inżynieria chemiczna, Inżynieria materiałowa, Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013001
Grupa kursów	TAK

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90	90		
Forma zaliczenia	egzamin	egzamin	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4	3	3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3	3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1,5	1,5		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. *Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra.*
2. *Podstawy fizyki: fizyka I i II.*
3. *Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej.*

4. *Podstawy pracy w laboratorium chemicznym: pracownie chemii organicznej i nieorganicznej (posługiwanie się armaturą laboratoryjną, przygotowywanie roztworów, miareczkowanie)*

CELE PRZEDMIOTU

Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie:

C1	<i>Podstawowego aparatu pojęciowego chemii fizycznej, w tym termodynamiki fenomenologicznej, kinetyki chemicznej i elektrochemii</i>
C2	<i>Zastosowania metod termodynamiki w opisie równowag chemicznych, fazowych i powierzchniowych</i>
C3	<i>Metod opisu zjawisk zachodzących w roztworach elektrolitów</i>
C4	<i>Zastosowania formalizmu kinetyki chemicznej w opisie szybkości reakcji chemicznych</i>
C5	<i>Nabywanie doświadczenia w samodzielnym prowadzeniu prostych eksperymentów fizykochemicznych, prawidłowej interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników.</i>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i zasady termodynamiki

PEK_W02 – rozumie pojęcie stałej równowagi reakcji chemicznej

PEK_W03 – zna podstawowe zasady opisu równowag fazowych

PEK_W04– zna podstawowy opis działania ogniów oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.

PEK_W05– zna podstawy kinetyki chemicznej

PEK_W06-- zna podstawy teoretyczne przeprowadzanych w laboratorium eksperymentów fizykochemicznych

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: obliczenie ciepła reakcji, obliczanie stałej równowagi.

PEK_U02– potrafi wykonać obliczenie efektów przemian fazowych, np.: prężność pary w zależności od warunków, składy faz pozostających w równowadze; potrafi interpretować proste wykresy fazowe.

PEK_U03– potrafi obliczać siłę elektromotoryczną ogniów, wartości pH roztworów, rozpuszczalność soli w wodzie.

PEK_U04– potrafi wykonywać elementarne obliczenia z zakresu kinetyki chemicznej: wyznaczanie stopnia przereagowania po danym czasie, stałej szybkości reakcji i rzędu reakcji na podstawie znajomości zależności stężeń reagentów od czasu, obliczanie energii aktywacji.

PEK_U05 – umie wykonać proste pomiary wybranych właściwości fizykochemicznych substancji oraz parametrów zachodzących procesów.

PEK_U06 – potrafi interpretować, opracowywać i prezentować wyniki pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_K01 – rozumie potrzebę systematycznego uzupełniania wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba god
Wy1	<i>Własności gazów, równanie stanu, ciepło i praca</i>	2
Wy2	<i>Pierwsza zasada termodynamiki - energia wewnętrzna i entalpia. Ciepło reakcji</i>	2
Wy3	<i>Samorzutność procesów: entropia, druga zasada termodynamiki. Energia swobodna i entalpia swobodna, potencjał chemiczny</i>	2
Wy4	<i>Roztwory doskonałe i rzeczywiste, współczynniki aktywności.</i>	
Wy5	<i>Powinowactwo chemiczne, stała równowagi, izobara van't Hoffa, reguła przekory.</i>	2
Wy6	<i>Przemiany i równowagi fazowe (1 składnik)</i>	2
Wy7	<i>Równowagi fazowe w układach 2 i 3 składnikowych, reguła faz Gibbsa, ekstrakcja, osmoza.</i>	2
Wy8	<i>Oddziaływania międzycząsteczkowe</i>	
Wy9	<i>Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja i chromatografia, napięcie powierzchniowe roztworów, adhezja.</i>	2
Wy10	<i>Układy dyspersyjne: własności koloidów, potencjał elektrokinetyczny. Zjawiska transportu: dyfuzja, przepływ lepki.</i>	2
Wy11	<i>Ogniwa elektrochemiczne: Siła elektromotoryczna, potencjał elektrochemiczny, elektroliza.</i>	2
Wy12	<i>Równowagi i współczynniki aktywności w roztworach elektrolitów, przewodzenie prądu przez elektrolity.</i>	2
Wy13	<i>Teoria kinetyczna gazów. Rozkład Maxwella-Boltzmann.</i>	2
Wy14	<i>Podstawy kinetyki formalnej: równania kinetyczne różnych typów reakcji.</i>	2
Wy15	<i>Energia aktywacji, reakcje heterogeniczne.</i>	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba god
Ćw1	<i>Własności gazów, równania stanu.</i>	2
Ćw2	<i>Ciepło, praca, pierwsza zasada termodynamiki - energia wewnętrzna i entalpia.</i>	2
Ćw3	<i>Termochemia – prawo Hessa i prawo Kirchhoffa</i>	2
Ćw4	<i>Entropia</i>	2
Ćw5	<i>Równowagi chemiczne</i>	2
Ćw6	<i>Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych, diagramy fazowe</i>	2
Ćw7	<i>Równowagi chemiczne w układach dwu- i trójskładnikowych</i>	2
Ćw8	<i>Kolokwium elektroniczne lub pisemne 1</i>	2
Ćw9	<i>Adsorpcja, napięcie powierzchniowe.</i>	2

Ćw10	Ogniwa elektrochemiczne, elektroliza	2
Ćw11	Równowagi jonowe w roztworach, współczynniki aktywności.	2
Ćw12	Przewodzenie prądu przez roztwory elektrolitów.	2
Ćw13	Kinetyka formalna: reakcje proste i złożone	2
Ćw14	Kinetyka chemiczna: energia aktywacji, kataliza.	2
Ćw15	Kolokwium elektroniczne lub pisemne 2	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia wstępne. Zapoznanie z pracownią i regulaminami. Omówienie prawidłowego sposobu interpretacji i prezentacji wyników.	3
L2	Kalorymetria. Wyznaczanie ciepła reakcji spalania, ciepła rozpuszczania.	6
L3	Stale równowagi. Pomiary stałych dysocjacji metodami spektroskopowymi i potencjometrycznymi.	6
L4	Równowagi fazowe. pomiary równowag w układach wieloskładnikowych i wielofazowych (mieszalność w układzie 3 cieczy, współczynnik podziału, układy ciecz - ciało stałe)	6
L5	Elektrochemia. Konstruowanie i pomiary siły elektromotorycznej ogniw elektrochemicznych, pomiary przewodnictwa roztworów. Wykorzystanie powyższych do wyznaczania iloczynów rozpuszczalności, pH.	6
L6	Kinetyka reakcji chemicznych. Pomiary szybkości reakcji chemicznych. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji, rzędów i energii aktywacji reakcji chemicznej.	6
L7	Zjawiska dynamiczne. Wyznaczanie współczynników lepkości i dyfuzji.	6
L8	Zjawiska powierzchniowe. Pomiary napięcia powierzchniowego i wyznaczanie parametrów izotermy adsorpcji.	6
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna lub tradycyjny wykład akademicki
N2	Wykład: test wyboru lub egzamin pisemny
N3	Ćwiczenia: zestaw zagadnień rachunkowych, rozdzielony między uczestniczących studentów celem samodzielnego opracowania i prezentacji z omówieniem w czasie ćwiczeń.
N4	Ćwiczenia: kolokwia elektroniczne lub pisemne
N5	Proste eksperymenty fizykochemiczne do samodzielnego wykonania i opracowania wyników.
N6	Pisemne lub ustne sprawdziany wiedzy z zakresu wykonywanych eksperymentów.

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

koniec semestru))		
F1	PEK_U01, PEK_U02	Kolokwium elektroniczne lub pisemne 1
F2	PEK_U03, PEK_U04	Kolokwium elektroniczne lub pisemne 2
F3	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_K01	Egzamin testowy lub pisemny
P= (3/7)(F1+F2)+(4/7)F3		
Laboratorium		
F4-F10	PEK_U05, PEK_U06	Ocena prawidłowości przeprowadzenia eksperymentu, poprawności obliczeń i prezentacji wyniku (7 eksperymentów)
F11-F17	PEK_W06	Kolokwia pisemne lub ustne (7 ocen z poszczególnych działów materiału)
P= (F4+...+F17)/14		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 1. Podstawy fenomenologiczne", PWN 2005, 2006.
[2]	K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 2. Fizykochemia molekularna", PWN 2006, 2009.
[3]	J. Demichowicz-Pigoniowa, A. Olszowski, "Chemia Fizyczna, tom 3. Obliczenia fizykochemiczne", PWN 2010.
[4]	L. Komorowski, A. Olszowski (red.) "Chemia Fizyczna, tom 4. Laboratorium fizykochemiczne", PWN 2013.
[5]	A. Olszowski, „Doświadczenia fizykochemiczne”, Oficyna Wyd. PWr. 2004
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	P. W. Atkins, „Chemia fizyczna”, PWN 1995.
[2]	P. W. Atkins, „Podstawy chemii fizycznej”, PWN 1999. 2012.
[3]	P. W. Atkins, „Przewodnik po chemii fizycznej” PWN 1997.
[4]	P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta, “Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami”, PWN 1999.
[5]	L. Sobczyk, A. Kiswa, „Eksperymentalna chemia fizyczna”, PWN, 1982

OPIEKUN PRZEDMIOTU	
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)	
Dr hab. inż. Krzysztof Strasburger , krzysztof.strasburger@pwr.wroc.pl Prof. Ludwik Komorowski , ludwik.komorowski@pwr.wroc.pl Prof. Marek Samoć , marek.samoc@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii fizycznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Biotechnologia

I SPECJALNOŚCI

-

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	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C1	Wy1-Wy4	N1, N2
PEK_W02	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C2	Wy5-Wy8	N1, N2
PEK_W03	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C2	Wy9-Wy10	N1, N2
PEK_W04	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C1,C3	Wy11-Wy13	N1, N2
PEK_W05	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C1,C5	Wy14-Wy15	N1, N2
PEK_W06	K1Abt_U12, K1Abt_W08	C6	L1-L8	N6
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C1,C2	Cw1-Cw5	N3, N4
PEK_U02	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C2	Cw6-Cw9	N3, N4
PEK_U03	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C3	Cw10-Cw12	N3, N4
PEK_U04	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C4	Cw13-Cw14	N3, N4
PEK_U05	K1Abt_U12	C5	L1-L8	N5
PEK_U06	K1Abt_U12	C5	L1-L8	N5
(kompetencje społeczne) PEK_K01		C1-C4	Cw1-Cw15	N1, N2, N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy chemii fizycznej
Nazwa w języku angielskim	Elements of the physical chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013001
Grupa kursów	TAK

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	-		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	egzamin	egzamin			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1,5			

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

15. *Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra.*
16. *Podstawy fizyki: fizyka I i II.*
17. *Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej.*

...

CELE PRZEDMIOTU	
<i>Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie:</i>	
C1	<i>Zastosowania termodynamiki do opisu reakcji chemicznej</i>
C2	<i>Elementarne metody laboratoryjne wykorzystujące zasadę równowagi fazowej: destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia</i>
C3	<i>Elektrochemiczne metody pomiarowe w laboratorium: potencjometria, konduktometria, polarografia, amperometria.</i>
C4	<i>Zastosowanie równań kinetycznych w opisie szybkości realnych reakcji chemicznych</i>
C5	<i>Podstawy spektroskopowych metod badawczych: UV-VIS, IR, Raman, fluorescencja, NMR, EPR, MS</i>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_W01 – zna podstawy termodynamiki</i>	
<i>PEK_W02 – zna podstawy opisu równowag fazowych</i>	
<i>PEK_W03– zna podstawowy opis działania ogniw oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.</i>	
<i>PEK_W04– zna podstawy kinetyki chemicznej</i>	
<i>PEK_W05– zna podstawy działania metod spektroskopowych</i>	
...	
Z zakresu umiejętności:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: obliczenie ciepła reakcji, obliczanie stałej równowagi.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi wykonać obliczenie efektów przemian fazowych: prężność pary w zależności od warunków, skład destylatu itp.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi obliczać siłę elektromotoryczną ogniw, wartości pH roztworów, rozpuszczalność soli w wodzie itp.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi obliczać stałe szybkości reakcji, rząd reakcji oraz jej energię aktywacji na podstawie wyników zależności stężenia od czasu w różnych temperaturach.</i>	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_K01 – posiada umiejętność kojarzenia informacji z rozmaitych dziedzin cząstkowych (matematyka, fizyka, chemia) w celu uzyskania spójnego wniosku.</i>	
<i>PEK_K02– jest przygotowana do wykonywania obliczeń w zakresie elementarnych metod rachunkowych oraz do oceny obiektywnej wartości uzyskanego wyniku.</i>	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba god
Wy1	<i>Własności gazów, energia wewnętrzna, ciepło i praca</i>	2
Wy2	<i>Ciepło reakcji</i>	2
Wy3	<i>Samorzutność procesów: entropia, potencjał chemiczny, powinowactwo chemiczne.</i>	2

Wy4	<i>Stała równowagi, izobara vant Hoffa, reguła przekory.</i>	2
Wy5	<i>Przemiany i równowagi fazowe (1 składnik)</i>	2
Wy6	<i>Równowagi fazowe w układach 2 i 3 składnikowych, reguła faz Gibbsa, ekstrakcja, osmoza.</i>	2
Wy7	<i>Adsorpcja i chromatografia, napięcie powierzchniowe roztworów, adhezja.</i>	2
Wy8	<i>Układy dyspersyjne: własności miceli, potencjał elektrokinetyczny, elektroforeza, dyfuzja.</i>	2
Wy9	<i>Ogniwa, wzór Nernsta, szereg elektrochemiczny metali.</i>	2
Wy10	<i>Współczynniki aktywności w roztworach wodnych, liczby przenoszenia, roztwory buforowe, elektroliza.</i>	2
Wy11	<i>Cząsteczki w stanie gazowym: statystyka zderzeń, droga swobodna, rozkład Maxwella-Boltzmann, oddziaływania międzycząsteczkowe.</i>	2
Wy12	<i>Podstawy kinetyki formalnej: równania kinetyczne typów reakcji.</i>	2
Wy13	<i>Energia aktywacji, kataliza, autokataliza, modele wzrostu populacji.</i>	2
Wy14	<i>Optyczne metody spektroskopowe: UV-VIS, IR, Raman, fluorescencja.</i>	2
Wy15	<i>Zasada działania spektrometrów NMR i EPR, spektrometria mas.</i>	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba god
Ćw1	<i>Własności gazów, równania stanu.</i>	2
Ćw2	<i>Ciepło, praca, energia wewnętrzna i entalpia.</i>	2
Ćw3	<i>Termochemia</i>	2
Ćw4	<i>Entropia</i>	2
Ćw5	<i>Równowagi chemiczne</i>	2
Ćw6	<i>Prawo Clausiusa Clapeyrona, prawo Raoult. Wykresy fazowe.</i>	2
Ćw7	<i>Prawo Henry'ego, destylacja, ebullioskopia, krioscopia, osmoza.</i>	2
Ćw8	<i>Kolokwium elektroniczne 1</i>	2
Ćw9	<i>Adsorpcja, napięcie powierzchniowe.</i>	2
Ćw10	<i>Elektrochemia - ogniwa</i>	2
Ćw11	<i>Równowagi w roztworach, obliczenia pH.</i>	2
Ćw12	<i>Przewodność i elektroliza.</i>	2
Ćw13	<i>Kinetyka chemiczna: reakcje proste, równoległe i następcze.</i>	2
Ćw14	<i>Kinetyka chemiczna: reakcje przeciwbieżne, energia aktywacji, kataliza enzymatyczna.</i>	2
Ćw15	<i>Kolokwium elektroniczne 2</i>	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	<i>Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna</i>
N2	<i>Wykład: test wyboru</i>
N3	<i>Ćwiczenia: zaprogramowany zestaw zagadnień rachunkowych, rozdzielony między uczestniczących studentów celem samodzielnego opracowania i prezentacji z omówieniem w czasie ćwiczeń.</i>
N4	<i>Ćwiczenia: kolokwia elektroniczne</i>

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	PEK_U01, PEK_U02	Kolokwium elektroniczne 1
F2	PEK_U03, PEK_U04	Kolokwium elektroniczne 2
F3	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_K01 PEK_K02	Egzamin testowy
P= (3/7)(F1+F2)+(4/7)F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[16] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 1. Podstawy fenomenologiczne", PWN 2005, 2006.</p> <p>[17] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 2. Fizykochemia molekularna", PWN 2006, 2009.</p> <p>[18] J. Demichowicz-Pigoniowa, A. Olszowski, "Chemia Fizyczna, tom 3. Obliczenia fizykochemiczne", PWN 2010.</p> <p>[19] L. Komorowski, A. Olszowski (red.) "Chemia Fizyczna, tom 4. Laboratorium fizykochemiczne", PWN 2013.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[25] P. W. Atkins, „Chemia fizyczna”, PWN 1995.</p> <p>[26] P. W. Atkins, „Podstawy chemii fizycznej”, PWN 1999. 2012.</p> <p>[27] P. W. Atkins, „Przewodnik po chemii fizycznej” PWN 1997.</p> <p>[28] P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta, “Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami”, PWN 1999.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. Ludwik Komorowski , ludwik.komorowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii fizycznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Biotechnologia

I SPECJALNOŚCI

-

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	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C1	Wy1-Wy4	N1, N2
PEK_W02	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C2	Wy5-Wy8	N1, N2
PEK_W03	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C3	Wy9-Wy10	N1, N2
PEK_W04	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C4	Wy11-Wy13	N1, N2
PEK_W05	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C5	Wy14-Wy15	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C1	Cw1-Cw5	N3, N4
PEK_U02	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C2	Cw6-Cw9	N3, N4
PEK_U03	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C3	Cw10-Cw12	N3, N4
PEK_U04	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C4	Cw13-Cw14	N3, N4
(kompetencje społeczne) PEK_K01		C1-C5	Cw1-Cw15	N1, N2, N3, N4
PEK_K02		C1-C4	Cw1-Cw15	N1, N2, N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy chemii fizycznej (kurs w jęz. ang.)
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of physical chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia; Biotechnologia; Inżynieria chemiczna; Inżynieria materiałowa; Technologia chemiczna.
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013010
Grupa kursów	TAK

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	-		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	egzamin	egzamin			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1,5			

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

18. Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra.
19. Podstawy fizyki: fizyka I i II.
20. Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej.
21. Język angielski

...

CELE PRZEDMIOTU	
<i>Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie:</i>	
C1	<i>Zastosowania termodynamiki do opisu reakcji chemicznej</i>
C2	<i>Elementarne metody laboratoryjne wykorzystujące zasadę równowagi fazowej: destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia</i>
C3	<i>Elektrochemiczne metody pomiarowe w laboratorium: potencjometria, konduktometria, polarografia, amperometria.</i>
C4	<i>Zastosowanie równań kinetycznych w opisie szybkości realnych reakcji chemicznych</i>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_W01 – zna podstawy termodynamiki</i>	
<i>PEK_W02 – zna podstawy opisu równowag fazowych</i>	
<i>PEK_W03– zna podstawowy opis działania ogniw oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.</i>	
<i>PEK_W04– zna podstawy kinetyki chemicznej</i>	
...	
Z zakresu umiejętności:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: obliczenie ciepła reakcji, obliczanie stałej równowagi.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi wykonać obliczenie efektów przemian fazowych: prężność pary w zależności od warunków, skład destylatu itp.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi obliczać siłę elektromotoryczną ogniw, wartości pH roztworów, rozpuszczalność soli w wodzie itp.</i>	
<i>PEK_U02– potrafi obliczać stałe szybkości reakcji, rząd reakcji oraz jej energię aktywacji na podstawie wyników zależności stężenia od czasu w różnych temperaturach.</i>	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
<i>Osoba, która zaliczyła przedmiot:</i>	
<i>PEK_K01 – posiada umiejętność kojarzenia informacji z rozmaitych dziedzin cząstkowych (matematyka, fizyka, chemia) w celu uzyskania spójnego wniosku.</i>	
<i>PEK_K02– jest przygotowana do wykonywania obliczeń w zakresie elementarnych metod rachunkowych oraz do oceny obiektywnej wartości uzyskanego wyniku.</i>	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba god
Wy1	<i>Termodynamika chemiczna. Ciepło i praca. I zasada termodynamiki. Termochemia.</i>	2
Wy2	<i>Termodynamika chemiczna. II zasada termodynamiki. Entropia, energia swobodna i entalpia swobodna.</i>	2
Wy3	<i>Termodynamika chemiczna. Potencjał chemiczny i powinowactwo</i>	2

	<i>chemiczne. Równowaga chemiczna. Izobara van't Hoffa</i>	
Wy4	<i>Kinetyczna teoria gazów. Równania stanu. Gazy rzeczywiste, współczynnik lotności</i>	2
Wy5	<i>Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Równowaga fazowa w układzie jednoskładnikowym (prawo Clausiusa-Clapeyrona).</i>	2
Wy6	<i>Układy dwuskładnikowe. Równowaga ciecż-para (prawa Raoult'a i Henry'ego). Destylacja. Równowaga ciecż-ciecż. Równowaga ciecż-ciało stałe.</i>	2
Wy7	<i>Współczynnik podziału Nernsta. Ekstrakcja</i>	2
Wy8	<i>Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja. Izotermy adsorpcji. Chromatografia. Napięcie powierzchniowe.</i>	2
Wy9	<i>Układy dyspersyjne. Zjawiska elektrokinetyczne. Właściwości koloidów. Zjawiska transportu: dyfuzja, lepkość.</i>	2
Wy10	<i>Elektrochemia. Ogniw elektrochemiczne. Siła elektromotoryczna. Półogniwa. Ogniw jako źródła energii.</i>	2
Wy11	<i>Elektrochemia. Przewodność elektrolitów. Elektroliza. Polarografia. Zastosowania analityczne metod elektrochemicznych.</i>	2
Wy12	<i>Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji. Kinetyka formalna: rzędy reakcji. Reakcje nieelementarne.</i>	2
Wy13	<i>Zależność szybkości reakcji od temperatury. Energia aktywacji. Podstawy teoretyczne</i>	2
Wy14	<i>Kataliza homo- i heterogeniczna. Reakcje autokatalityczne. Kinetyka reakcji jonowych. Kinetyka reakcji w układach wielofazowych.</i>	2
Wy15	<i>Kinetyka reakcji w ciałach stałych / Zjawiska osmotyczne</i>	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba god
Ćw1	<i>I zasada termodynamiki. Obliczanie pracy, ciepła, zmian energii wewnętrznej i entalpii.</i>	2
Ćw2	<i>Obliczanie ciepła reakcji. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa.</i>	2
Ćw3	<i>Entropia, energia swobodna i entalpia swobodna. II zasada termodynamiki w zastosowaniu do reakcji chemicznych. Powinowactwo chemiczne reakcji. Potencjał chemiczny składnika</i>	2
Ćw4	<i>Stan równowagi chemicznej. Stałe równowagi reakcji chemicznej, zależności od T i p. Izobara van't Hoffa. Stan równowagi w układach rzeczywistych</i>	2
Ćw5	<i>Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych. Wykresy fazowe układów jednoskładnikowych. Prawo Clausiusa-Clapeyrona.</i>	2
Ćw6	<i>Równowagi fazowe w układach wieloskładnikowych. Reguła faz Gibbsa. Układy 2-składnikowe: dwie cieczy i cieczy-para. Prawo Raoult'a i prawo Henry'ego. Destylacja. Układy dwuskładnikowe cieczy-ciało stałe. Zjawiska osmotyczne. Układy trójskładnikowe. Trójkąt Gibbsa</i>	2
Ćw7	<i>Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja na powierzchni fazy stałej. Napięcie powierzchniowe. Równania Szyszkowskiego i Gibbsa.</i>	2
Ćw8	<i>Kolokwium</i>	2
Ćw9	<i>Równowagi jonowe w roztworach. Aktywności. Obliczanie pH i stężeń w stanie równowagi kwasowo-zasadowej.</i>	2
Ćw10	<i>Siła elektromotoryczna i procesy elektrodowe. Równania reakcji i wzory Nernsta dla typowych półogniw. Obliczanie funkcji termodynamicznych z</i>	2

	<i>pomiaru SEM. Obliczanie iloczynu rozpuszczalności z pomiaru SEM.</i>	
Ćw11	<i>Przewodzenie prądu w roztworach elektrolitów. Określenie ruchliwości jonów. Obliczanie przewodności elektrolitycznej i przewodności molowej mocnego i słabego elektrolitu.</i>	2
Ćw12	<i>Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej z pomiaru przewodności. Wyznaczenie liczb przenoszenia.</i>	2
Ćw13	<i>Kinetyka formalna reakcji elementarnych. Wyznaczanie rzędowości i stałych szybkości reakcji prostych.</i>	2
Ćw14	<i>Kinetyka niektórych reakcji złożonych (reakcja prowadząca do stanu równowagi, reakcja następcza, reakcje równoległe). Przybliżenie stanu stacjonarnego</i>	2
Ćw15	<i>Kolokwium końcowe</i>	2
		30
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	<i>Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna</i>
N2	<i>Wykład: test wyboru</i>
N3	<i>Ćwiczenia: zestaw zagadnień rachunkowych, przedstawiony studentom celem samodzielnego opracowania i prezentacja z omówieniem w czasie ćwiczeń.</i>
N4	<i>Ćwiczenia: kolokwia tradycyjne</i>

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
<i>F1</i>	<i>PEK_U01, PEK_U02</i>	<i>Kolokwium 1</i>
<i>F2</i>	<i>PEK_U03, PEK_U04</i>	<i>Kolokwium 2</i>
<i>F3</i>	<i>PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_K01 PEK_K02</i>	<i>Egzamin testowy</i>
P= (3/5)(F1+F2)+(4/10)F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [20] Peter Atkins, Julio De Paula, "Atkins' Physical Chemistry", Eighth edition, Oxford University Press, Oxford 2006
- [21] Peter Atkins and Julio de Paula, „Atkins' Physical Chemistry”, Ninth Edition, Oxford University Press, Oxford 2009
- [22] Charles Trapp, Marshall Cady, and Carmen Giunta, „Student's solutions manual to accompany Atkins' Physical Chemistry 9/e”, Oxford University Press, Oxford 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [29] H. Kuhn i H.-D. Försterling, Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines, J. Wiley, Chichester 1999
- [30] Clifford E. Dykstra, Physical Chemistry: A Modern Introduction, CRC Press, 2012

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. Marek Samoć, marek.samoc@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii fizycznej (kurs w jęz. ang.)

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Biotechnologia

I SPECJALNOŚCI

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	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C1	Wy1-Wy4	N1, N2
PEK_W02	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C2	Wy5-Wy8	N1, N2
PEK_W03	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C3	Wy9-Wy10	N1, N2
PEK_W04	K1Abt_W08, K1Aic_W08 K1Aim_W08, K1Atc_W08	C4	Wy11-Wy13	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C1	Cw1-Cw5	N3, N4
PEK_U02	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C2	Cw6-Cw9	N3, N4
PEK_U03	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C3	Cw10-Cw12	N3, N4
PEK_U04	K1Abt_U15, K1Aic_U08 K1Aim_U08, K1Atc_U08	C4	Cw13-Cw14	N3, N4
(kompetencje społeczne) PEK_K01		C1-C5	Cw1-Cw15	N1, N2, N3, N4
PEK_K02		C1-C4	Cw1-Cw15	N1, N2, N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy Chemii Nieorganicznej
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of Inorganic Chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC012001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

22. Wiedza z zakresu chemii ogólnej
23. Umiejętności z zakresu bilansowania równań reakcji chemicznych, wykonywania obliczeń stechiometrycznych, zastosowań prawa działania mas i reguły przekory

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie podstawowych aspektów równowag w roztworach elektrolitów oraz teorii kwasów i zasad (rozpuszczalnikowa, Brønsteda – Löwry’ego, Lewisa, Pearsona)
C2	Poznanie elementów elektrochemii, właściwości metali szlachetnych i nieszlachetnych, opanowanie wiedzy o ogniwach i bateriach, poznanie praw elektrolizy oraz zagadnień dotyczących korozji elektrochemicznej
C3	Poznanie podstawowych aspektów symetrii w chemii i budowy ciała stałego
C4	Poznanie pojęć chemii koordynacyjnej, nomenklatury związków kompleksowych, teorii pola ligandów, właściwości spektroskopowych i magnetycznych kompleksów pierwiastków przejściowych, izomerii związków kompleksowych
C5	Poznanie elementów technologii otrzymywania wybranych metali
C6	Umiejętność usytuowania pierwiastków w Układzie Okresowym i określenia ich najważniejszych właściwości chemicznych: elektroujemności, stopni utlenienia, rodzaju wiązań chemicznych w wybranych związkach i przewidywania właściwości tych związków
C7	Opanowanie zasad prostych i/lub zaawansowanych obliczeń w zakresie równowag w wodnych roztworach elektrolitów
C8	Zapoznanie z zasadami BHP i posługiwania się sprzętem laboratoryjnym (szkło miarowe, waga analityczna, ultrawirówka, pH-metr) oraz wykonywaniem doświadczeń z zakresu chemii nieorganicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna reguły rządzące równowagami w roztworach elektrolitów oraz współczesne teorie kwasów i zasad

PEK_W02 – ma podstawowe wiadomości z zakresu elektrochemii, zna prawa elektrolizy i ma wiedzę na temat korozji elektrochemicznej

PEK_W03 – posiada wiedzę o elementach i operacjach symetrii punktowej i potrafi wskazać elementy symetrii prostych cząsteczek lub jonów

PEK_W04 – ma podstawowe wiadomości o budowie ciała stałego, w tym o strukturze kryształów, typach sieci krystalicznych i komórek elementarnych, zna pojęcie izomorfizmu i polimorfizmu oraz ma wiedzę o defektach występujących w sieci krystalicznej

PEK_W05 – zna podstawy teorii pasmowej ciała stałego i jej zastosowanie do wyjaśnienia właściwości przewodników, półprzewodników i izolatorów, potrafi odróżnić półprzewodniki samoistne od półprzewodników domieszkowych typu *n* i *p*

PEK_W06 – zna podstawowe pojęcia chemii koordynacyjnej i zasady nomenklatury związków i jonów kompleksowych, ma wiedzę o znaczeniu teorii pola krystalicznego w chemii koordynacyjnej pierwiastków przejściowych

PEK_W07 – ma podstawową wiedzę o pirometalurgii, hydrometalurgii i biometalurgii stosowanych w technologiach najważniejszych metali użytecznych

PEK_W08 – ma podstawową wiedzę o właściwościach związków pierwiastków bloku *s* i *p* w zależności od ich elektroujemności i położenia w Układzie Okresowym

PEK_W09 – ma podstawową wiedzę o właściwościach związków pierwiastków bloku *d* i *f*

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:
PEK_U01 – potrafi praktycznie posługiwać się Układem Okresowym pierwiastków
PEK_U02 – umie napisać reakcje roztwarzania metali w kwasach, zasadach i roztworach czynników kompleksujących
PEK_U03 – potrafi wykonać obliczenia pH w roztworach słabych i mocnych elektrolitów, roztworach buforowych, roztworach soli pochodzących od słabych elektrolitów oraz obliczyć rozpuszczalność związków trudno rozpuszczalnych w wodzie i roztworach elektrolitów o wspólnym jonie
PEK_U04 – zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium i opanowała podstawy techniki laboratoryjnej
PEK_U05 – umie wykonać proste doświadczenia chemiczne (sporządzanie roztworów, strącanie osadów, wykonanie różnych reakcji chemicznych), zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski
PEK_U06 – umie posługiwać się elementarnym sprzętem laboratoryjnym (waga, wirówka, pH-metr)

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Równowagi w wodnych i niewodnych roztworach elektrolitów. Kwasy i zasady. <i>Elektrolity, rozpuszczalniki polarne. Siła jonowa, aktywność, współczynnik aktywności. Wpływ elektrolitów mocnych na dysocjację elektrolitów słabych, dysocjacja kwasów wielo-protonowych: np. kwas siarkowy(VI), kwas fosforowy(V), kwas siarkowodorowy. Właściwości roztworów wodnych: dyfuzja, osmoza i ciśnienie osmotyczne, efekty krioskopowe i ebulioskopowe. Kwasy i zasady w ujęciu teorii: Brønsteda i Lowry'ego, Lewisa, miękkich i twardych kwasów i zasad. Superkwasy. Stopione sole. Reguła faz Gibbsa, wykres fazowy wody, ciecze nadkrytyczne (np. ditlenek węgla).</i>	4
Wy2	Elektrochemia <i>Definicja półogniwa (elektrody), wzór Nernsta. Szereg napięciowy układów red-ox. Definicja ogniwa, SEM ogniwa, ogniwa użyteczne (w tym paliwowe). Korozja (na przykładzie żelaza) i sposoby jej zapobiegania. Elektroliza, produkty elektrolizy, prawa elektrolizy.</i>	3
Wy3	Symetria w chemii <i>Pojęcie symetrii, elementy i operacje symetrii punktowej. Symetria prostych cząsteczek typu: BF₃, CCl₄, H₂O, NH₃, i SF₆.</i>	2
Wy4	Budowa ciała stałego <i>Ciała izotropowe i anizotropowe. Ciekłe kryształy. Sieć przestrzenna i komórka elementarna kryształu. Sieci metaliczne typu A₁, A₂ i A₃. Sieci jonowe (NaCl, CsCl, CaF₂, α-ZnS). Sieci kowalencyjne (diament). Sieci molekularne (CO₂). Zestawienie typów sieci. Izomorfizm i polimorfizm. Defekty sieci krystalicznej – defekty Schottky'ego i Frenkla, centra barwne, dyslokacje. Badania struktury kryształów, rentgenografia, równanie Braggów, metoda obracanego kryształu i metoda proszkowa.</i>	5
Wy5	Teoria pasmowa ciała stałego	2

	<i>Powstawanie pasm energetycznych w ciałach stałych. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory. Półprzewodniki samoistne oraz domieszkowe typu n i p.</i>	
Wy6	<i>Związki kompleksowe Pojęcia podstawowe. Nomenklatura związków kompleksowych. Izomeria związków kompleksowych. Równowagi w wodnych roztworach związków kompleksowych. Teoria pola krystalicznego w chemii koordynacyjnej.</i>	4
Wy7	<i>Metale Metody otrzymywania metali: piro-, hydro- i biometalurgia. Roztworzenie metali w kwasach, zasadach i solach. Stopy i materiały kompozytowe.</i>	2
Wy8	<i>Przegląd podstawowych klas związków pierwiastków bloków s i p w zależności od ich elektrojemności i położenia w układzie okresowym Wodorki. Tlenki. Wodorotlenki i kwasy. Właściwości kwasowo-zasadowe, amfoteryczność. Sole: azotany, siarczany, chlorki, fosforany, siarczki. Zdolności kompleksotwórcze pierwiastków bloku s i p.</i>	3
Wy9	<i>Przegląd podstawowych klas związków metali bloków d i f układu okresowego Formy jonowe w roztworach wodnych: kationy akwakompleksów, oksokationy i oksoaniony, aniony izo- i heteropolikwasów. Tlenki, azotki, węgliki, borki, fosforiki. Karbonylki. Kompleksy chlorkowe, cyjankowe, nitrozyłowe. Niższe halogenki, klastery z bezpośrednim wiązaniem metal-metal. Kompleksy z węglowodorami.</i>	3
Wy10	<i>Problemy obliczeniowe i zadania Stechiometria w układach z reakcją prostą i oksydacyjno-redukcyjną. Elektrochemia. Równowagi w wodnych roztworach elektrolitów. Równowagi w roztworach związków kompleksowych.</i>	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	<i>Zasady prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Obliczanie pH i pOH w roztworach mocnych kwasów i zasad. Iloczyn jonowy wody. Siła jonowa, aktywność i współczynnik aktywności. Stała i stopień dysocjacji elektrolitycznej.</i>	2
Ćw2	<i>Dysocjacja słabych elektrolitów w roztworach o stałej sile jonowej. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Mieszanie roztworów słabych kwasów lub słabych zasad. Obliczanie pH i stopnia dysocjacji.</i>	4
Ćw3	<i>Dysocjacja słabych kwasów w obecności mocnych kwasów oraz słabych zasad w obecności mocnych zasad. Graniczne rozcieńczenie mocnych kwasów i zasad.</i>	2
Ćw4	<i>Dysocjacja kwasów wielozasadowych</i>	2
Ćw5	<i>Dysocjacja słabych kwasów i zasad w obecności ich soli. Reakcje powstawania i właściwości roztworów buforowych.</i>	4
Ćw6	<i>Dodawanie mocnych kwasów lub zasad do roztworów buforowych</i>	2

Ćw7	Równowagi jonowe w roztworach soli pochodzących od słabych kwasów i słabych zasad. Hydroliza soli typu NH_4Cl , CH_3COONa , Na_2CO_3 .	4
Ćw8	Mieszanie roztworów: słabego kwasu i mocnej zasady lub mocnego kwasu i słabej zasady. Dodawanie mocnego kwasu do soli pochodzącej od słabego kwasu lub mocnych zasad do soli pochodzących od słabych zasad. Stechiometria, ustalanie składu roztworu po reakcji, obliczanie pH.	2
Ćw9	Iloczyn rozpuszczalności. Wytrącanie i rozpuszczanie osadów substancji trudno rozpuszczalnych. Rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnych w roztworach zawierających wspólne jony z osadem.	4
Ćw10	Równowagi jonowe w wodnych roztworach związków kompleksowych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ćwiczenia organizacyjne <i>Regulamin pracowni, przepisy BHP, zasady zaliczeń, pokaz szkła laboratoryjnego.</i>	2
La2	Podstawowe czynności laboratoryjne <i>Sporządzanie roztworów o różnych stężeniach.</i>	2
La3	Reakcje chemiczne i ich klasyfikacja <i>Spalanie magnezu w powietrzu. Badanie efektu cieplnego reakcji zobojętniania. Otrzymywanie i roztwarzanie wodorotlenku glinu. Roztworzenie Zn i Cu w kwasach. Rozkład KMnO_4. Synteza NH_4Cl.</i>	2
La4	Reakcje chemiczne utleniania i redukcji <i>Utleniające i redukujące właściwości soli kwasu azotowego(III). Wpływ pH na właściwości utleniająco-redukcyjne układu Cr(III) – Cr(VI) – H_2O_2. Redukcja jonów Bi(III) za pomocą trihydroksocynianu(II) sodu.</i>	2
La5	Aktywność chemiczna i elektrochemiczna metali <i>Szereg elektrochemiczny metali. Korozja glinu. Aktywność chemiczna ołowiu. Działanie kwasów na glin.</i>	2
La6	Szybkość reakcji chemicznych I <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Wpływ stężenia reagentów na szybkość reakcji. Wpływ obecności katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji. Wpływ powierzchni reagentów na szybkość reakcji. Katalityczne utlenianie metanolu do metanal.</i>	2
La7	Szybkość reakcji chemicznych II <i>Wyznaczanie stałej szybkości reakcji.</i>	2
La8	Równowaga chemiczna <i>Wpływ temperatury na stan równowagi reakcji dimeryzacji dwutlenku azotu. Wpływ temperatury i stężenia jonów chlorkowych na stan równowagi w wodnym roztworze CoCl_2. Redukcja jodu za pomocą arsenianu(III) sodu. Wpływ stężenia jonów wodorowych na stan równowagi reakcji przemiany anionu chromianowego(VI) w anion dwuchromianowy(VI).</i>	2

La9	Równowagi w roztworach elektrolitów <i>Sprawdzanie odczynu roztworów papierkami wskaźnikowymi. Dysocjacja elektrolitów słabych w obecności mocnych kwasów lub zasad. Hydroliza z wydzieleniem osadu. Hydroliza jonów NO_2^- w obecności jonów Al^{3+}.</i>	2
La10	Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego elektrolitu <i>Wyznaczanie stałej dysocjacji kwasu octowego.</i>	2
La11	Roztwory buforowe <i>Wyznaczanie pojemności buforowej buforu octanowego.</i>	2
La12	Związki kompleksowe <i>Barwy akwakompleksów i aminakompleksów. Maskowanie jonów. Związki kompleksowe żelaza(III). Rozkład jonu kompleksowego.</i>	2
La13	Substancje trudno rozpuszczalne <i>Kolejność wytrącania osadów. Wpływ stężenia jonów S^{2-} na wytrącanie siarczków metali.</i>	2
La14	<i>Reakcje charakterystyczne wybranych jonów metali.</i>	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Rozwiązywanie zadań
N3	Instrukcje ze wstępem teoretycznym i opisem wykonywanych doświadczeń
N4	Wykonanie doświadczenia
N5	Przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1 (wykład)	PEK_W01– PEK_W010	egzamin końcowy
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01 – PEK_U04	Kolokwium cząstkowe I (maks. 16 pkt.)
F2 (ćwiczenia)	PEK_U05 – PEK_U09	Kolokwium cząstkowe II (maks. 24 pkt.)
F3 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U06	10 kartkówek (max. 10 ×10 pkt)
F4 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U06	5 sprawozdań (max. 5× 5 pkt)
P2 (ćwiczenia)= 3,0 jeśli (F1 + F2) = 20,0 – 24,0 3,5 jeśli (F1 + F2) = 24,5 – 28,5 4,0 jeśli (F1 + F2) = 29,0 – 32,5 4,5 jeśli (F1 + F2) = 33,0 – 36,5 5,0 jeśli (F1 + F2) = 37,0 – 39,5 5,5 jeśli (F1 + F2) = 40,0		
P3 (laboratorium) = 3,0 jeśli (F3 + F4) = 65 - 77		

= 3,5 jeśli (F3 + F4) = 78 - 89
 = 4,0 jeśli (F3 + F4) = 90 - 100
 = 4,5 jeśli (F3 + F4) = 101 - 110
 = 5,0 jeśli (F3 + F4) = 111 - 124
 = 5,5 jeśli (F3 + F4) = 125

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [23] A. Bielański, Podstawy Chemii Nieorganicznej, Wyd. VI, PWN Warszawa, 2010 lub wyd. V, PWN Warszawa, 2006.
 [24] P.A. Cox, Chemia Nieorganiczna, Krótkie Wykłady, PWN Warszawa, 2006.
 [25] S.F.A. Kettle, Fizyczna Chemia Nieorganiczna, PWN Warszawa, 1999.
 [26] A.F. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia Nieorganiczna. Podstawy, PWN Warszawa, 2002.
 [27] Praca zbiorowa, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Wyd. PWr., 2002
 [28] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych - www.alchemik.pwr.wroc.pl

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [31] Chemia Nieorganiczna, cz. I i II praca zbiorowa pod redakcją Lothara Kolditza, PWN Warszawa, 1994.
 [32] S. Siekierski, J. Burgess, Concise Chemistry of the Elements, Horwood Publ. Ltd., Chichester, 2002.
 [33] A. Bartecki, Chemia pierwiastków przejściowych, Oficyna Wyd. PWr, 1996.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Wiesław Apostoluk, wieslaw.apostoluk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy Chemii Nieorganicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C1	Wy1, Wy10	N1,N2
PEK_W02	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C2	Wy2	N1,N2
PEK_W03	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C3	Wy3	N1

PEK_W04	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C3	Wy4	N1
PEK_W05	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C3	Wy5	N1
PEK_W06	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C4	Wy6	N1
PEK_W07	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C5	Wy7	N1
PEK_W08	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C6	Wy8	N1
PEK_W09	K1Abt_W06, K1Ach_W06, K1Aic_W06, K1Aim_W06, K1Atc_W06	C6, C4	Wy6, Wy9	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Ach_U16, K1Aic_U05, K1Aim_U36	C6	Wy8, Wy9	N1
PEK_U02	K1Ach_U16, K1Aic_U05, K1Aim_U36	C2, C5	La3, La5, La12	N1, N2, N3
PEK_U03	K1Abt_U06, K1Ach_U07, K1Aic_U06, K1Aim_U06, K1Atc_U06	C1, C7, C8	Ćw1 – Ćw10, La8-La14	N1, N2
PEK_U04	K1Abt_U06, K1Ach_U07, K1Aic_U06, K1Aim_U06, K1Atc_U06	C8	La1-La14	N3, N4
PEK_U05	K1Abt_U06, K1Ach_U07, K1Aic_U06, K1Aim_U06, K1Atc_U06	C7, C8	Ćw1 – Ćw10, La1-La14	N2, N3, N4, N5
PEK_U06	K1Abt_U06, K1Ach_U07, K1Aic_U06, K1Aim_U06, K1Atc_U06	C8	La2, La10, La11, La13, La14	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy chemii organicznej
Nazwa w języku angielskim	Principles of organic chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013002
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

24. Zaliczenie kursu „Chemia ogólna”

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z terminologią i symboliką chemii organicznej.
C2	Poznanie zależności pomiędzy budową związków organicznych a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi.
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat reaktywności związków organicznych.
C4	Nauczenie podstawowych technik prowadzenia pracy laboratoryjnej i umiejętności interpretacji wyników.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma podstawową wiedzę na temat konstytucji i konfiguracji związków organicznych: typy wiązań, hybrydyzacja, aromatyczność, różne rodzaje izomerii,

PEK_W02 – potrafi opisać właściwości fizykochemiczne poszczególnych grup związków,

PEK_W03 – rozróżnia typy reakcji oraz zna mechanizmy ich przebiegu,

PEK_W04 – potrafi zapisywać równania chemiczne oraz przewidywać produkty reakcji w zależności od warunków ich prowadzenia,

PEK_W05 – zna budowę polimerów syntetycznych oraz makrocząsteczek naturalnych,

PEK_W06 – rozumie podstawowe pojęcia kinetyki i termodynamiki reakcji,

PEK_W07 – zna podstawy teoretyczne spektroskopowych metod badania struktury związków organicznych: UV-Vis, IR, NMR i MS.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemii organicznej, zna podstawową aparaturę i operacje laboratoryjne,

PEK_U02 – potrafi planować i wykonywać proste eksperymenty laboratoryjne w zakresie operacji jednostkowych jak: krystalizacja, destylacja, ekstrakcja, zna podstawy fizykochemiczne tych procesów,

PEK_U03 – potrafi ocenić czystość produktu wyznaczając podstawowe stałe fizykochemiczne oraz obliczyć wydajność reakcji,

PEK_U04 – potrafi przeprowadzić prostą analizę jakościową substancji organicznej,

PEK_U05 – umie interpretować widma spektroskopowe związków organicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Typy wiązań, hybrydyzacja. Sposoby zapisu wzorów strukturalnych. Nomenklatura. Izomeria konstytucyjna i konfiguracyjna związków organicznych. Konfiguracja względna i absolutna.	2
Wy2	Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany). Reakcje rodnikowe – chlorowcowanie, wykres postępu reakcji, energia aktywacji, produkt przejściowy. Budowa a trwałość rodników.	2
Wy3	Fluorowcowe pochodne węglowodorów. Reakcje substytucji nukleofilowej i eliminacji – mechanizmy i przykłady. Stereospecyficzność. Budowa a trwałość karbokationów.	2
Wy4	Węglowodory nienasycone (alkeny, dieny, alkiny). Reakcje addycji elektrofilowej – mechanizmy i przykłady. Regio- i stereoselektywność. Mezomeria. Reakcje elektrocykliczne.	2
Wy5	Węglowodory aromatyczne. Pojęcie i warunki aromatyczności. Reakcje substytucji elektrofilowej. Wpływ skierowujący podstawników. Reakcje substytucji nukleofilowej. Kontrola kinetyczna i termodynamiczna reakcji.	2
Wy6	Metody badania struktury związków organicznych. Spektroskopia	2

	UV-Vis, IR, NMR, MS. Interpretacja widm.	
Wy7	Pochodne tlenowe: alkohole i fenole. Organiczne kwasy i zasady.	2
Wy8	Związki karbonylowe: aldehydy i ketony. Reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Enolizacja. Utlenianie i redukcja.	2
Wy9	Kwasy karboksylowe i ich pochodne. Reakcje substytucji na acylowym atomie węgla. Kwasy tłuszczowe, lipidy.	2
Wy10	Azotowe pochodne węglowodorów: nitrozwiązki i aminy. Zasadowość i nukleofilowość amin.	2
Wy11	Pochodne siarki i związki heterocykliczne.	2
Wy12	Reakcje oligo- i polimeryzacji. Polimery naturalne i sztuczne.	2
Wy13	Aminokwasy i peptydy. Struktura peptydów i białek. Nukleotydy, kwasy nukleinowe.	2
Wy14	Cukry. Formy liniowe i cykliczne. Wiązanie glikozydowe.	2
Wy15	Aktywność biologiczna związków organicznych. Leki.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Prowadzenie dziennika laboratoryjnego. Podstawowa aparatura (szklana i metalowa) i operacje laboratoryjne. Bezpieczeństwo pracy w laboratorium: substancje szkodliwe, palne, itp.	4
La2	Ogrzewanie pod chłodnicą zwrotną (np. synteza acetanilidu). Sączenie substancji stałych. Oczyszczanie przez krystalizację. Wyznaczanie temperatury topnienia.	4
La3	Ekstrakcja i destylacja prosta (np. oczyszczanie estru). Temperatura wrzenia i współczynnik załamania światła.	4
La4	Reakcja substytucji elektrofilowej (np. nitrowanie acetanilidu). Chromatografia cienkowarstwowa – kontrola reakcji i identyfikacja izomerów.	4
La5	Reakcja utleniania (np. alkoholu benzyłowego do kwasu benzoesowego). Sublimacja produktu.	4
La6	Kolokwium. Analiza jakościowa substancji organicznej. Próby podstawowe i rozpuszczalność. Stałe fizykochemiczne.	4
La7	Analiza jakościowa substancji organicznej – c.d. (identyfikacja). Reakcje charakterystyczne. Interpretacja widmo IR, ¹ H NMR oraz MS.	4
La8	Rozliczenie sprzętu i dzienników laboratoryjnych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	wykonanie zadań eksperymentalnych
N3	sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W07	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 99% ocena 5,5: 100%
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U05	kolokwium lub średnia z 3-5 kartkówek wstępnych
F2 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U05	poprawne wykonanie 5 zadań (4 preparatów i 1 analizy), sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym
P (laboratorium) = (F1 + F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[29] J. McMurry, Chemia organiczna, tom 1-5, PWN, Warszawa 2005/2007/2010. [30] A. Zwierzak, Zwięzły kurs chemii organicznej, tom 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000, 2002. [31] P. Mastalerz, Chemia organiczna, PWN, Warszawa, 1986. [32] A. I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa, 2006. [33] L. Achremowicz, M. Soroka, Chemia organiczna. Laboratorium, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1980. Wersja elektroniczna: e-książki, www.bg.pwr.wroc.pl</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[34] P. Mastalerz, Podręcznik Chemii Organicznej, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 1997. [35] R. T. Morrison, R.N. Boyd, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2008. [36] I. Gancarz, R. Gancarz, I. Pawlaczyk, Chemia organiczna – laboratorium, Wrocław 2002.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<p>Prof. dr hab. inż. Jacek Skarzewski, jacek.skarzewski@pwr.wroc.pl Dr hab. inż. Bogdan Boduszek, prof. PWR, bogdan.boduszek@pwr.wroc.pl Dr hab. inż. Artur Mucha, prof. PWR, artur.mucha@pwr.wroc.pl Dr hab. inż. Jerzy Zoń, jerzy.zon@pwr.wroc.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii organicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1	Wy1, Wy2, Wy5	N1
PEK_W02	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy2 – Wy5, Wy6 – Wy15	N1
PEK_W03	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C3	Wy2 – Wy5, Wy8, Wy9	N1
PEK_W04	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1, C3	Wy3 – Wy5, Wy7 – Wy12	N1
PEK_W05	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy12 – Wy14	N1
PEK_W06	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1	Wy2 – Wy5	N1
PEK_W07	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy6	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La1 – La5	N2
PEK_U02	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La2 – La7	N2, N3
PEK_U03	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La2 – La7	N2, N3
PEK_U04	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C2, C4	La6, La7	N2, N3
PEK_U05	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C2, C4	La7	N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy inżynierii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Foundations of Chemical Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie Kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ICC013003
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

25. Znajomość fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie ilościowego opisu procesów przepływu płynów w aparaturze z uwzględnieniem oporów przepływu.
C2	Wykorzystywanie prawa Bernoulliego w opisie urządzeń pomiarowych i aparatów do wymiany ciepła i masy.
C3	Scharakteryzowanie sposobów wymiany ciepła.
C4	Scharakteryzowanie sposobów międzyfazowego transportu masy.
C5	Poznanie zasad budowy i działania wybranych urządzeń i aparatów przemysłowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	Zna różne rodzaje przepływu w urządzeniach i aparatach przepływowych, aparatach do wymiany ciepła oraz do wymiany masy.
PEK_W02	Zna prawo Bernoulliego i jego zastosowanie do opisu różnych rodzajów przepływu w urządzeniach i aparatach.
PEK_W03	Zna sposoby wymiany ciepła zachodzące w wymiennikach ciepła.
PEK_W04	Rozróżnia wnikanie i przenikanie masy i potrafi opisać szybkość transportu masy.
PEK_W05	Zna zasady budowy, działania i wpływu parametrów operacyjnych na procesy zachodzące w wybranych urządzeniach i aparatach jak: pompy, odstożniki, filtry, urządzenia odpylające, mieszalniki, reaktory chemiczne, aparaty destylacyjne, absorpcyjne, ekstrakcyjne, adsorpcyjne i suszarnicze.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Obszar zainteresowań inżynierii chemicznej i podstawowe wielkości wykorzystywane do opisu procesów	2
Wy2	Zasady bilansowania strumieni i aparatów	2
Wy3	Przepływy płynów w aparaturze, równanie Bernoulliego, opory przepływu w rurociągach i w wybranych aparatach	2
Wy4	Pompy – charakterystyka pompy i sieci. Obliczanie punktu pracy pompy w wybranych konfiguracjach pompa – sieć.	2
Wy5	Ruch cząstek w płynach. Obliczanie średnicy cząstki, obliczanie prędkości przepływu, opadanie gromadne, fluidyzacja, transport pneumatyczny, sedimentacja.	2
Wy6	Filtracja. Budowa filtrów, podział procesów filtracyjnych, wykorzystanie filtrów w wybranych technologiach.	2
Wy7	Mieszalniki, konstrukcja mieszadeł i mieszalników, zużycie mocy.	2
Wy8	Procesy wymiany ciepła i wymienniki	2
Wy10	Procesy absorpcyjne. Aparaty absorpcyjne, metody opisu procesu wymiany masy, sposoby realizacji procesu.	2
Wy11	Procesy destylacyjne. Destylacja równowagowa, kotłowa, z parą wodną, warstewkowa, molekularna. Zasady bilansowanie.	2

Wy12	Rektyfikacja układów dwuskładnikowych, Budowa kolumny rektyfikacyjnej, bilans masowy i cieplny procesu.	2
Wy13	Aparaty ekstrakcyjne Aparaty o działaniu okresowym i ciągłym. Sposoby obliczania z wykorzystaniem trójkąta skład. Obliczanie średnicy oraz wysokości kolumny ekstrakcyjnej wybranymi metodami.	2
Wy14	Procesy suszarnicze. Medium suszące – wykres Moliera. Budowa suszarni, czas suszenia.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny
N2	Prezentacja multimedialna

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[34] Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. Warszawa : WNT, 1992.</p> <p>[35] Koch R., Koziol A.: Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji. Warszawa : WNT, 1994.</p> <p>[36] Ciborowski J., Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa1982</p> <p>[37] Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa 1982</p> <p>[38] Selecki A., Gradoń L., Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa1985.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[37] Kembłowski Z., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa 1985.</p> <p>[38] Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa1986.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<p>Prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia, andrzej.matynia@pwr.wroc.pl Prof. dr hab. inż. Andrzej Noworyta, andrzej.noworyta@pwr.wroc.pl Dr inż. Wojciech Skrzypinski, wojciech.skrzypinski@pwr.wroc.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy Inżynierii Chemicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Wszystkie Kierunki Wydziału Chemicznego

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W09, K1Ach_W10, K1Aic_W09, K1Atc_W09, K1Aim_W09	C1	Wy1 – Wy7	N1, N2
PEK_W02	K1Abt_W09, K1Ach_W10, K1Aic_W09, K1Atc_W09, K1Aim_W09	C2	Wy3	N1, N2
PEK_W03	K1Abt_W09, K1Ach_W10, K1Aic_W09, K1Atc_W09, K1Aim_W09	C3	Wy8	N1, N2
PEK_W04	K1Abt_W09, K1Ach_W10, K1Aic_W09, K1Atc_W09, K1Aim_W09	C4	Wy10 – Wy14	N1, N2
PEK_W05	K1Abt_W09, K1Ach_W10, K1Aic_W09, K1Atc_W09, K1Aim_W09	C5	Wy10 – Wy14	N1, N2

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wykład-wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego projekt-Chemia, Technologia chemiczna, Inżynieria materiałowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC014001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
26.	Znajomość chemii ogólnej: właściwości substancji, stechiometria
27.	Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka
28.	Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami z zakresu technologii chemicznej.
C2	Zapoznanie z bilansem materiałowym i cieplnym procesu.
C3	Zapoznanie z właściwościami fizykochemicznymi substancji i sposobami ich oceny.
C4	Zapoznanie z obliczeniami inżynierskimi procesu chemicznego.
C4	Nauczenie wykonywania prostych projektów z wykorzystaniem Arkusza kalkulacyjnego i programu profesjonalnego typu Chemcad i Polymath

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe zasady technologiczne

PEK_W02 - zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego

PEK_W03 - zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji

PEK_W04 - zna podstawy obliczania składu i temperatury układu reagującego

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 - potrafi sięgać do źródeł danych o właściwościach substancji

PEK_U02 – potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę

PEK_U03 – potrafi dokonywać proste obliczenia inżynierskie

PEK_U04 - potrafi sporządzić diagram strumieniowy

PEK_U05 - potrafi posługiwać się profesjonalnym programem typu Chemcad i Polymath

TREŚCI PROGRAMOWE

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

Wy9	Skład w stanie równowagi. Stała równowagi. Zależność temperaturowa stałej równowagi. Reakcje ze zmianą liczby moli; wpływ ciśnienia; zabiegi technologiczne (nadmiar reagenta, zmniejszanie stężenia –przykłady). Obliczenia składu równowagowego: synteza amoniaku, otrzymywanie styrenu, konwersja metanu parą wodną.	2
Wy10	Oszacowanie składu i temperatury. Bilans ciepła. Przykład: spalanie węglowodorów, obliczenia zakładające stechiometrię. Przykład: otrzymywanie bezwodnika kwasu siarkowego, obliczenia stechiometryczne oraz równowagowe. Założenie adiabatyczności.	2
Wy11	Równanie kinetyczne. Szybkość reakcji elementarnej; zależność od stężenia. Reakcje elementarne nieodwracalne i odwracalne; rozwiązywanie odpowiednich równań różniczkowych. Stała szybkości.	2
Wy12	Zmienność składu w czasie. Szybkość reakcji realnej; pełny model kinetyczny, opisy uproszczone. Przybliżenie stanu równowagi i przybliżenie stanu stacjonarnego. Przykłady reakcji złożonych: rozkład ozonu, utlenianie tlenu azotu, spalanie wodoru. Wykorzystanie danych: szybkość-stopień przereagowania.	2
Wy13	Reaktor zbiornikowy. Układ o pracy okresowej; doskonałe mieszanie, warunki nieustalone, związek objętości ze stopniem przereagowania i czasem reakcji. Układ przepływowy; równanie ciągłości składnika, doskonałe mieszanie, stan ustalony, równanie projektowe reaktora zbiornikowego przelewowego, umowny czas reakcji.	2
Wy14	Reaktor rurowy. Równanie projektowe układu typu tłokowego w stanie ustalonym. Porównanie objętości i stopnia przereagowania w reaktorach o pracy ciągłej: zbiornikowym i rurowym.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równań stanu gazu rzeczywistego trzeciego stopnia	2
Pr2	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równania stanu gazu rzeczywistego Lee-Keslera	2
Pr3	Praca sprężania i ekspansji gazu	2
Pr4	Funkcje odchylenia od stanu doskonałego: energia swobodna, entalpia, entalpia swobodna, entropia, lotność	2
Pr5	Zapoznanie z programem Chemcad	2
Pr6	Schemat procesu. Symulacja diagramów strumieniowych	2
Pr7	Analiza bilansu materiałowego układu z reakcją chemiczną	2
Pr8	Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
Pr9	Analiza bilansu energetycznego układu z reakcją chemiczną	2
Pr10	Wpływ ciśnienia i temperatury na przebieg procesu równowagowego	2
Pr11	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki	2
Pr12	Symulacja wybranego procesu	2
Pr13	Symulacja wybranego procesu - kontynuacja	2
Pr14	Symulacja wybranego procesu - kontynuacja	2
Pr15	Omówienie projektów. Kolokwium II	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Arkusz kalkulacyjny (program Polymath)
N3	Tablice i wykresy właściwości substancji
N4	Profesjonalny program Chemcad

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
F1 (projekt)	PEK_U01 – PEK_U02	kolokwium cząstkowe I
F2 (projekt)	PEK_U02 – PEK_U05	Kolokwium cząstkowe II
P (projekt) = (F1 + F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[39] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010
[40] J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[39] R.C. Reid, J.M. Prausnitz, B.E. Poling, The properties of gases and Liquids, 4th ed., Mcgraw-Hill, New York 1987
[40] Praca zbiorowa, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991
[41] W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2004

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof.dr hab. inż. Józef Głowiński , jozef.glowinski@pwr.wroc.pl Dr inż. Ewelina Ortyl , ewelina.ortyl@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy technologii chemicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego; bez projektu na Biotechnologii)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C2	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K1Atc_W10, K1Aic_W10	C3	Wy4-Wy7	N1

	K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10			
PEK_W04	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C4	Wy8-Wy10 Wy11-Wy14	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C3	Pr1, Pr2, Pr4	N2
PEK_U02	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C2-C5		N2, N4
PEK_U03	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C4	Pr5-Pr7	N3
PEK_U04	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C5	Pr6	N4
PEK_U05	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C5	Pr9-Pr14	N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Praca dyplomowa
Nazwa w języku angielskim	Graduate laboratory
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC010004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

29. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU

C1	Nabywanie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy.
C2	Nauczenie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.
C3	Zdobycie umiejętności utworzenia pisemnego opracowania na wybrany temat naukowy lub praktyczny.
C4	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku
C5	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEK_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

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

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

PEK_U03 – potrafi w sposób syntetyczny i krytyczny opracować zgromadzone informacje,

PEK_U04 – potrafi przygotować pisemne opracowanie na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.

PEK_U05 – (opcjonalnie) potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt / stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1-15	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.	60
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	konsultacje
----	-------------

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 – PEK_W02 PEK_U01 – PEK_U05	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta po przedłożeniu opiekunowi końcowej, pisemnej wersji opracowania pt: Praca dyplomowa

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Opiekunowie poszczególnych kursów Praca dyplomowa

Przygotowanie karty:

Prof.dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**

Praca dyplomowa

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C1	La1-La15	N1
PEK_W02	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C4	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C1, C2	La1-La15	N1
PEK_U02	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C2	La1-La15	N1
PEK_U03	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C2	La1-La15	N1
PEK_U04	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C3	La1-La15	N1
PEK_U05	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C5	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Projekt inżynierski
Nazwa w języku angielskim	Engineer Project
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC010003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć
41 (2 ECTS)

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
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 ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

30. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Nabywanie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy.
C2	Nauczanie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.
C3	Zdobycie umiejętności utworzenia pisemnego opracowania na wybrany temat naukowy lub praktyczny.
C4	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEK_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowywanego projektu.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

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

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

PEK_U03 – potrafi w sposób syntetyczny i krytyczny opracować zgromadzone informacje,

PEK_U04 – potrafi przygotować pisemne opracowanie na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1-15	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem projektu.	60
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	konsultacje
----	-------------

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 – PEK_W02 PEK_U01 – PEK_U04	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Opiekunowie poszczególnych Projektów inżynierskich

Przygotowanie karty:

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Projekt inżynierski

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C1	La1-La15	N1
PEK_W02	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C4	La1-La15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C1, C2	La1-La15	N1
PEK_U02	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C2	La1-La15	N1
PEK_U03	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C2	La1-La15	N1
PEK_U04	K1Abt_U31, K1Ach_U40, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U35	C3	La1-La15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologie informacyjne B
Nazwa w języku angielskim	Information Technologies B
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TIC011003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

31. Znajomość podstawowej obsługi komputera.
32. Podstawowe umiejętności posługiwania się edytorem tekstu i arkuszem kalkulacyjnym.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie wiedzy o podstawach informatyki.
C2	Rozwinięcie umiejętności posługiwania się technikami informacyjnymi.
C3	Zapoznanie z algorytmizacją procesów.
C4	Poznanie elementów wybranego języka programowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– Potrafi prawidłowo przygotować sprawozdanie wykorzystując zaawansowane funkcje procesora tekstu (Microsoft Office).
PEK_U02	– Potrafi prawidłowo obsługiwać arkusz kalkulacyjny i stosować zaawansowane funkcje i formuły do przeliczania danych. a także tworzyć i formatować wykresy (Microsoft Office).
PEK_U03	– Potrafi prawidłowo stworzyć kwerendę do bazy danych.
PEK_U04	– Potrafi przeliczać wartości w różnych systemach liczbowych. Potrafi napisać prosty program obliczeniowy (PASCAL lub PYTHON, C) lub stworzyć stronę internetową (HTML i CSS).

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zajęć, mail studencki, e-portal. Bazy danych, wyszukiwanie informacji w internecie. Operatory logiczne i ich zastosowanie przy wyszukiwaniu informacji.	2
La2	Zaawansowana edycja tekstu w programie „Microsoft Word”.	4
La3	Test z umiejętności posługiwania się programem „Microsoft Word”.	1
La4	Zaawansowane funkcje programu „Microsoft Excel”. Zastosowanie „Microsoft Excel” do obliczeń i prezentacji danych (wyników analiz chemicznych)	8
La5	Test z umiejętności posługiwania się programem „Microsoft Excel”.	1
La6	Systemy liczbowe i algorytmy. Zasada, zapis graficzny, zastosowanie do prostej algorytmizacji wybranego procesu.	4
La7	Elementy programowania w wybranym języku.	10
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wprowadzenie teoretyczne (np. w postaci prezentacji multimedialnej)

N2	Samodzielne rozwiązywanie problemów postawionych podczas zajęć
----	--

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	U01, U02, U03	3 sprawdziany praktyczne na ocenę
F2	U04	Wykonanie zadania na ocenę
P = (F1+F2)/4 średnia ocen		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [41] Instrukcje z domeny microsoft.com. [42] Dowolny podręcznik podstaw informatyki. [43] Wybrany podręcznik dotyczący używanego języka programowania (podaje prowadzący zajęcia).

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr hab. inż. Piotr Rutkowski piotr.rutkowski@pwr.edu.pl

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

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37	C1, C2	La2, La3	N1, N2
PEK_U02	K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37	C1, C2	La4, La5	N1, N2
PEK_U03	K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37	C2, C3	La4, La5	N1, N2
PEK_U04	K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37	C3, C4	La6, La7	N1, N2

KURSY KIERUNKOWE I WYBIERALNE

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Alternatywne i odnawialne źródła energii
Nazwa w języku angielskim	Alternative and renewable energy sources
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny*
Kod przedmiotu	TCC010031
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
33.
34.
35.

...

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Przedstawienie możliwości pozyskiwania energii ze źródeł alternatywnych i niekonwencjonalnych
C2	Analiza odnawialnych i alternatywnych źródeł energii w aspekcie ekonomicznym i oddziaływania na środowisko naturalne

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA
Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – Potrafi zdefiniować odnawialne i alternatywne źródła energii. PEK_W02 – Potrafi wskazać i krytycznie ocenić źródła pozyskiwania energii odnawialnej PEK_W03 – Poznał perspektywiczne możliwości wytwarzania energii metodami alternatywnymi PEK_W04 – Ma podstawową wiedzę na temat ekonomicznych aspektów pozyskiwania energii ze źródeł tradycyjnych i alternatywnych PEK_W05 – Ma podstawową wiedzę na temat oddziaływanie alternatywnych metod produkcji energii na środowisko naturalne

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Alternatywne źródła energii. Wprowadzenie i podstawowe definicje. Znaczenie w globalnych zasobach energetycznych. Podział alternatywnych i konwencjonalnych źródeł energii	1
Wy2	Ogniwa paliwowe. Pojęcia podstawowe, zasady działania. Typy ogniw paliwowych, kryteria podziału z e względu na: paliwo, elektrolit, temperaturę pracy. Zastosowanie ogniw paliwowych.	2
Wy3	Wodór jako paliwo przyszłości. Produkcja, przesyłanie i magazynowanie wodoru. Bezpieczeństwo stosowania wodoru.	2
Wy4	Generatory magneto hydrodynamiczne. Konwencjonalne siłownie ciepłe, ograniczenia termodynamiczne sprawności.	1
Wy5	Energetyka słoneczna. Podział i omówienie technik produkcji energii, systemy heliologiczne.	2
Wy6	Fotoogniwa. Podstawy teoretyczne i rys historyczny. Sprawność fotoogniw. Rozwój i kierunki zastosowań fotowoltaicznych systemów energetycznych.	2
Wy7	Energia geotermalna. Pochodzenie energii geotermalnej i jej dostępność. Elektrownie na parze suchej, „gorące skały”, źródła niskotemperaturowe. Pozyskiwanie energii geotermalnej a ochrona środowiska naturalnego. Energetyka geotermalna w Polsce.	2
Wy8	Siłownie wiatrowe. Źródła energii wiatru. Realne zasoby a aspekty ekonomiczne. Historia pozyskiwania energii wiatrowej. Wpływ na	2

	środowisko naturalne.	
Wy9	Hydroenergetyka niekonwencjonalna. Małe elektrownie wodne, znaczenie w systemach energetycznych i dla stosunków wodnych. Turbiny wodne, podział. Pozyskiwanie energii pływów morskich. Energia fal morskich i prądów oceanicznych. Siłownie maretermiczne.	2
Wy10	Biomasa jako źródło energii. Możliwości energetycznego wykorzystania biomasy, podział technik. Spalanie bezpośrednie: odpady z gospodarki rolnej i leśnej, stałe odpady komunalne. Zagadnienia środowiskowe.	2
Wy11	Paliwa gazowe i ciekłe z biomasy. Biolejek, bioetanol. Przetwarzanie materiałów lignocelulozowych. Biogazownie konwencjonalne, biogaz z wysypisk komunalnych.	2
Wy12	Historia i rozwój energetyki jądrowej. Promieniotwórczość naturalna. Oddziaływanie neutronów z materią. Rozszczepienie jądra atomowego. Izotopy rozszczepialne.	
Wy13	Broń jądrowa. Odkrycie i proliferacja broni jądrowej. Rozwój broni jądrowej. Broń jądrowa, zagrożenie dla ludzkości.	2
Wy14	Niekonwencjonalna energia jądrowa. Bezpieczeństwo technik jądrowych. Naturalne reaktory jądrowe. Radionuklidy jako źródła energii	2
Wy15	Synteza termojądrowa. Podstawy fizyczne. Próby pokojowego opanowania syntezy termojądrowej. Reakcje termojądrowe w gwiazdach.	2
Wy16	Problemy magazynowania energii.	1
Wy17	Podsumowanie i wnioski. Kolokwium.	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[44] W. M. Lewandowski. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa

2001.

- [45] Red. J. Szlachta. Niekonwencjonalne źródła energii. WAR, Wrocław 1999.
[46] A. J. Rotter. Bomba atomowa, Świat wobec zagrożenia. PWN, Warszawa 2011.
[47] J. Kubowski. Broń jądrowa. WNT, Warszawa 2008.
[48] H. Drulis, J. Hanuza, D. Hreniak, M. Miller, G. Paściak, W. Stręk. Ogniwa paliwowe, nowe kierunki rozwoju. Wiadomości chemiczne, biblioteka. Wrocław, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [42] G. Charpak, R. L. Garwin. Błędne ogniki i grzyby atomowe. WNT, Warszawa 1999.
[43] J. Taubman. Węgiel i alternatywne źródła energii. Prognozy na przyszłość. PWN, Warszawa 2011.
[44] G. Jastrzębska. Ogniwa słoneczne. WKŁ, Warszawa 2013.
[45] K. Hoffmann. Wina i odpowiedzialność, Otto Hahn, Konflikty uczonego. WNT, Warszawa, 1997.
[46] B. Burczyk. Biomasa. Oficyna Wyd. Politechniki Wr. Wrocław 2011.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Alternatywne i odnawialne źródła energii

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01		C1, C2	Wy1	N1
PEK_W02		C2	Wy1, Wy17	N1
PEK_W03		C1	Wy2-16	N1
PEK_W04		C2	Wy2-16	N1
PEK_W05		C2	Wy2-16	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

POLITECHNIKA WROCLAWSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

**Bezpieczeństwo techniczne instalacji
chemicznych**

Nazwa w języku angielskim

Chemical plants safety

Kierunek studiów (jeśli
dotyczy):

Technologia chemiczna

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma:

I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu:

wybieralny

Kod przedmiotu

TCC010034

Grupa kursów

NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

36. Znajomość chemii ogólnej
37. Znajomość technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawami bezpieczeństwa technicznego
C2 Poznanie krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego
C3 Zapoznanie z zagrożeniami występującymi w procesach technologicznych w przemyśle

chemicznym
C4 Zapoznanie z metodami zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chemicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego w przemyśle chemicznym

PEK_W02 potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego budowy i eksploatacji instalacji chemicznych

PEK_W03 zna zagrożenia występujące w instalacjach chemicznych

PEK_W04 zna metody zabezpieczeń aparatów i urządzeń instalacji chemicznej

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi zidentyfikować zagrożenia związane z procesem chemicznym

PEK_U02 potrafi wytypować konieczne zabezpieczenia w procesie chemicznym

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi pracować w zespole

PEK_K02 czuje się odpowiedzialna za wyniki powierzonego zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wymagania ogólne w zakresie bezpieczeństwa instalacji chemicznej. Regulacje i unormowania unijne oraz lokalne dotyczące budowy i eksploatacji instalacji chemicznych. Organizacja unijnych i lokalnych organizacji i urzędów nadzoru bezpieczeństwa technicznego.	2
Wy2	Zagrożenie wybuchem. Wybrane zagadnienia z teorii spalania: spalanie dyfuzyjne i kinetyczne, struktura płomienia kinetycznego, prędkość spalania, wpływ ciśnienia, temperatury oraz turbulencji na prędkość spalania. Granice wybuchowości mieszanin gazowych i pyłowych. Energia zapłonu.	2
Wy3	Deflagracja i detonacja w mieszaninach palnych. Fala ciśnieniowa (uderzeniowa) wybuchu. Metody wyznaczania wskaźników wybuchowości. Przejście z deflagracji do detonacji. Zjawiska sprzyjające wystąpieniu detonacji. Przedstawienie stosowanych w przemyśle materiałów wybuchowych.	2
Wy4	Omówienie wybranych przypadków wystąpienia detonacji w katastrofach. Omówienie przebiegu pożaru w pomieszczeniu zamkniętym – efekt back draft. Ocena zagrożenia pożarem i wybuchem w instalacji chemicznej.	2
Wy5	Niekontrolowany przebieg reakcji chemicznych. Metody pomiarowe do szacowania zagrożenia niekontrolowanym przebiegiem reakcji. Reakcja n-tego rzędu i autokatalityczna. Indeks SADT i magazynowanie substancji chemicznych.	2
Wy6	Metody ochrony przed pożarem i wybuchem. Zapobieganie zapłonem od otwartego ognia i gorących powierzchni. Zapobieganie od promieniowania świetlnego i cieplnego oraz od iskier elektrycznych i	2

	mechanicznych. Zapobieganie elektryczności statycznej. Środki i urządzenia gaśnicze	
Wy7	Atmosfera ochronna i flegmatyzacja, trójkąt Cowarda. Wskaźnik tlenowy substancji. Zapobieganie przenoszeniu się ognia – bezpieczniki ogniowe. Aparatura wytrzymująca ciśnienie wybuchu. Dławienie wybuchu	2
Wy8	Zapobieganie przenoszeniu się ognia – urządzenia upustowe. Wskaźnik deflagracji palnej mieszaniny gazowej i pyłowej. Mieszaniny hybrydowe. Metody doboru urządzeń upustowych – płytki bezpieczeństwa. Przegląd wartości wskaźników wybuchowości dla wybranych grup substancji niebezpiecznych.	2
Wy9	Zagadnienia budowlane – dane wyjściowe do projektowania. Uciążliwość zakładu, instalacji, urządzeń – wyznaczanie stref ochronnych. Wymagania konstrukcyjne budynków i aparatury. Wymagania higieniczno-sanitarne	2
Wy10	Kategoria niebezpieczeństwa pożarowego – obciążenie ogniowe. Kategoria zagrożenia wybuchem. Charakterystyka pożarowa materiałów budowlanych i konstrukcyjnych. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu instalacji chemicznej – drogi pożarowe i ewakuacyjne.	2
Wy11	Magazynowanie i transport materiałów niebezpiecznych. Magazynowanie gazów sprężonych, skroplonych i rozpuszczonych pod ciśnieniem. Magazynowanie cieczy palnych. Przechowywanie materiałów trujących.	2
Wy12	Wentylacja i ogrzewanie pomieszczeń instalacji chemicznej, krotności wymiany powietrza. Wymagania w obiektach zagrożonych wybuchem.	2
Wy13	Urządzenia elektryczne – kryteria doboru. Wymagania w obiektach zagrożonych wybuchem. Ochrona odgromowa.	2
Wy14	Właściwości toksyczne substancji chemicznych. Rodzaje i szkodliwość wybranych grup związków chemicznych. Ocena szkodliwości działania substancji szkodliwych. Zapobieganie zatruciom. Pierwsza pomoc w zatruciach.	2
Wy15	Egzamin pisemny	2
....		
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje multimedialne
N2. Materiały filmowe z przebiegu zdarzeń i katastrof

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

koniec semestru)		
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W07	Egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[49] M.Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym , WNT Warszawa 1985	
[50] W. Pihowicz, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, WNT 2009	
[51] Praca zbiorowa, Zapobieganie stratom w przemyśle, Pol. Łódzka, Łódź 1999	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[47] Poradnik NFPA 68, 2013	
[48] Wydawnictwo Ministerstwa Przemysłu Chemicznego pt. "Niebezpieczne materiały chemiczne -charakterystyka, zagrożenia, ratownictwo" - Biuro Wydawnicze "Chemia" Warszawa 1989r.	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Dr inż. Adam Halat, Adam.halat@pwr.edu.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Bezpieczeństwo techniczne instalacji chemicznych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2Atc_W15	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K2Atc_W15	C1,C2	Wy2	N1
PEK_W03	K2Atc_W15	C1,C2	Wy3	N1
PEK_W04	K2Atc_W15	C2.C3	Wy4	N1
PEK_W05	K2Atc_W15	C2.C3	Wy5	N1
PEK_W06	K2Atc_W15	C2.C3	Wy6	N1,N2
PEK_W07	K2Atc_W15	C2.C3	Wy7	N1
PEK_W08	K2Atc_W15	C3,C4	Wy8	N1
PEK_W09	K2Atc_W15	C3,C4	Wy9	N1
PEK_W10	K2Atc_W15	C3,C4	Wy10	N1,N2
PEK_W11	K2Atc_W15	C3,C4	Wy11	N1
PEK_W12	K2Atc_W15	C3,C4	Wy12	N1
PEK_W13	K2Atc_W15	C3,C4	Wy13	N1
PEK_W14	K2Atc_W15	C3,C4	Wy14	N1
PEK_W15	K2Atc_W15			

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Załącznik nr 4 do ZW 33/2012

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

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
38.	Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej
39.	Znajomość podstaw bezpieczeństwa chemicznego
40.	Znajomość obsługi podstawowych funkcji komputera

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami bezpieczeństwa technicznego
C2	Poznanie krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego
C3	Poznanie algorytmów analizy instalacji przemysłowej pod względem hazardów
C4	Nauczenie studentów analizy zagrożeń zdrowotnych wynikających z wystąpienia awarii przemysłowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego	
PEK_W03 – potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego	
PEK_W04 – zna typowe elementy przemysłowego planu operacyjno-ratowniczego	
PEK_W05 – zna podstawowe przepisy Prawa ochrony środowiska, dyrektywy Seveso II i Konwencji w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych	
PEK_W06 – potrafi zastosować metody analizy zagrożeń do identyfikacji możliwych zagrożeń w instalacjach przemysłowych	
PEK_W07 – umie opisać podstawowe metody analizy ryzyka zdrowotnego na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych	
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – potrafi skorzystać z baz danych w celu sklasyfikowania zakładów produkcyjnych pod względem zagrożeń awaryjną	
PEK_U02 – umie przeprowadzić analizę hazardów w prostych instalacjach przemysłowych	
PEK_U03 – potrafi zaproponować środki zaradcze w razie wystąpienia awarii przemysłowej w prostych instalacjach chemicznych	
PEK_U04 – potrafi wykonać proste obliczenia narażenia na skażenia środowiska po awarii przemysłowej	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 – potrafi pracować w zespole	
PEK_K02 – czuje się odpowiedzialna za wyniki powierzonego zadania	
...	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Przedmiot bezpieczeństwa technicznego, postrzeganie bezpieczeństwa, istota bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, definicje podstawowe, zakresy bezpieczeństwa, znaczenie bezpieczeństwa jako gwarancji istnienia podmiotu,	2

	zagrożenie i przykłady zagrożeń dla elementów środowiska. Zagrożenia dla elementów środowiska. Stan braku bezpieczeństwa, jego skutki społeczne i ekonomiczne. Rodzaje bezpieczeństwa. Przykłady awarii technicznych, analiza przyczyn i skutki.	
Wy2	Elementy bezpieczeństwa technicznego. Elementy bezpieczeństwa przedsiębiorstwa a bezpieczeństwo ogólne. Organizacja i zarządzanie, kwalifikacje, specyfika technologii produkcji, stan techniczny infrastruktury, planowanie sytuacji awaryjnych, przeglądy wewnętrzne i analiza wypadków, opracowanie programu organizacji bezpiecznej pracy, organizacja obsługi eksploatacyjnej stanowisk, dążenie do jak najmniejszej uciążliwości pracy. Analiza przyczyn awarii przemysłowych. charakterystyka przedsiębiorstw chemicznych, zagrożenia, niebezpieczne substancje chemiczne.	2
Wy3	Legislacja polska i europejska. Prawo ochrony środowiska Dyrektywa 67/548/EWG. Grupy substancji i preparatów uznanych za niebezpieczne. Substancje wybuchowe (E), utleniające (O), skrajnie łatwopalne (F+), łatwopalne (F), palne (R10), silnie toksyczne (T+), toksyczne (T), szkodliwe (Xn), żrące (C), drażniące (Xi), uczulające (R42 i/lub R43), rakotwórcze (Karc.), mutagenne (Muta.), toksyczne dla rozrodczości (Repr.), niebezpieczne dla środowiska (N i/lub R52, R53, R59), Dyrektywa Rady Europejskiej 96/82/EC, Konwencja w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych, Prawo ochrony środowiska, zakłady sevesowskie, zakłady nie-sevesowskie, kryteria podziału.	2
Wy4	Toksyczne środki przemysłowe, awarie przemysłowe, poważne awarie, skażenia przemysłowe. Bezpieczeństwo procesowe. Bezpieczeństwo funkcjonalne, mapa bezpieczeństwa, metody oceny bezpieczeństwa. Kompleksowa ocena instalacji procesowej, w poszczególnych fazach realizacji inwestycji.	2
Wy5	Metody oceny zagrożeń. Identyfikacja potencjalnych zagrożeń. HAZard and OPerability Study (Studium hazardu i operacyjności), cel, znaczenie, analizy specjalistyczne zagrożeń. Słowa kluczowe, główne i pomocnicze słowa kluczowe, instalacje, zamierzenia projektowe, odchylenia od zamierzeń projektowych, hazard, parametr, problemy operacyjne, eksperci, proces, pary słów kluczowych w analizie hazardów.	2
Wy6	Przykłady analizy HAZOP. Proces chemiczny, analiza węzłów instalacji, zespół ekspertów HAZOP, struktura zespołu, schemat pracy zespołu ekspertów HAZOP, opracowanie raportu hazardów, dewiacja, skutek, zabezpieczenie, akcja. Certyfikacja osób projektujących, wykonujących i serwisujących obwody bezpieczeństwa	2
Wy7	Zasady oceny skażeń na skutek awarii przemysłowych, toksyczność, kancerogenność, zasady oceny ryzyka na terenach skażonych w wyniku awarii przemysłowych. Zależność źródło	2

	narażenia-droga przenoszenia-receptor. Elementy procedury oceny ryzyka, identyfikacja zagrożenia, ocena narażenia, określenie zależności dawka-odpowieź, ocena ryzyka, analiza niepewności. Ryzyko zdrowotne, iloraz zagrożenia, indeks zagrożenia. Kolokwium	
Wy8	Eliminacja skutków awarii przemysłowej , metody remediacji środowiska skażonego w wyniku awarii przemysłowej, przykłady. Podsumowanie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Określanie granic palności i wybuchowości substancji chemicznych	2
La2	Określenie efektów związanych z wpływem toksycznych par substancji lotnych w wyniku awarii przemysłowej	2
La3	Analiza emisji substancji wybuchowych i zagrożeń związanych z ich rozprzestrzenianiem się w środowisku	2
La4	Obliczanie granic poziomów toksycznych substancji przy wypływie ze zbiornika z uwzględnieniem różnych warunków topograficznych i atmosferycznych	2
La5	Analiza zagrożeń związanych z emisją substancji toksycznych przy swobodnych parowaniu z otwartego zbiornika	2
La6	Wpływ z rurociągu gazu skroplonego. Analiza zagrożeń i sposoby zapobiegania	2
La7	Obliczanie granic migracji substancji niebezpiecznych i ich stężeń na terenach o gęstej zabudowie	2
La8	Konsultacje i opracowanie sprawozdań z ćwiczeń.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Oprogramowanie EFFECTS 9 do obliczania potencjalnych zagrożeń wynikających z awarii przemysłowych
N2	Oprogramowanie ALOHA do obliczania efektów emisji substancji niebezpiecznych do środowiska
N3	Prezentacje multimedialne
N4	Stanowisko badawcze

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W07	kolokwium

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [49] Granice palności zgodnie z normą PN-EN 720-2, wskaźniki wybuchowości zgodnie z normą PN-EN26184-2, temperatury zapłonu w tyglu Clevelanda i Pensky'ego Martnsa
 [50] Wydawnictwo Ministerstwa Przemysłu Chemicznego pt. "Niebezpieczne materiały chemiczne - charakterystyka, zagrożenia, ratownictwo" - Biuro Wydawnicze "Chemia" Warszawa 1989r.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Adam Pawelczyk, adam.pawelczyk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Bezpieczeństwo techniczne

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

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

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Chemia techniczna nieorganiczna
Nazwa w języku angielskim	Inorganic technical chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013007
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
41.	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii nieorganicznej
42.	Znajomość tematu realizowanego na ćwiczeniach laboratoryjnych

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie przemysłowych procesów otrzymywania podstawowych związków

	chemicznych w technologii chemicznej nieorganicznej
C2	Poznanie surowców i produktów chemii nieorganicznej
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie analitycznych aspektów procesów technologicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 - posiada wiedzę z zakresu znajomości struktur i właściwości związków chemicznych oraz reakcji chemicznych wykorzystywanych w procesie technologicznym

PEK_W02 – zna wybrane procesy i operacje jednostkowe wykorzystywane w technologii chemicznej w warunkach laboratoryjnych

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 - posiada umiejętność oceny jakości surowców i produktów przemysłowych

PEK_U02 - potrafi wykorzystać w praktyce różne techniki analityczne

PEK_U03 - potrafi przeprowadzić eksperymenty chemiczne

PEK_U04 - potrafi opisać eksperymenty chemiczne w postaci sprawozdania

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ogólne zasady pracy w laboratorium, szkolenie BHP. Podstawowy sprzęt i odczynniki w laboratorium chemicznym. Podstawowe czynności laboratoryjne.	2
La2	Otrzymywanie kwasów i zasad – otrzymywanie kwasu borowego zasady sodowej	4
La3	Otrzymywanie soli podwójnych – otrzymywanie siarczanu glinowopotasowego	4
La4	Hodowla okresowa drożdży	4
La5	Pobieranie próbek gazowych i analiza składu na chromatografie gazowym	4
La6	Praktyczny szereg napięciowy metali i makroogniwa korozyjne	4
La7	Otrzymywanie sody metodą Solvaya	4
La8	Oznaczanie gęstości oraz porowatości materiałów ceramicznych	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykonywanie doświadczenia
N2	Przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

F1 (laboratorium)	PEK_W01- PEK_W02	kartkówka wstępna (maks. 14 pkt)
F2 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U04	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (maks. 14 pkt.)
P (laboratorium) = 3,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 11,0 - 12,5$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 13,0 - 14,5$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 15,0 - 16,5$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 17,0 - 18,5$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 19,0 - 20,5$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 21,0$ pkt.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Instrukcja do ćwiczenia
[2] J. Barycka, K. Skudlarski, Podstawy chemii, Wyd. PWr, Wrocław, 2001,
[3] L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Lipiec, Z. S. Szał, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa, 1996
[2] B. Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa, 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr hab. inż. Krystyna Hoffmann, krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemia techniczna nieorganiczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_U15	C1, C2	La2-La8	N1, N2
PEK_W02	K1Atc_U15	C1, C2, C3	La1-La8	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U15	C1-C3	La1-La8	N1, N2
PEK_U02	K1Atc_U15	C1-C3	La1-La8	N1, N2
PEK_U03	K1Atc_U15	C1-C3	La2-La8	N1, N2
PEK_U04	K1Atc_U15	C1-C3	La2-La8	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Chemia techniczna organiczna
Nazwa w języku angielskim	Organic technical chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC013008
Grupa kursów	TAK / NIE*

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

43. Znajomość podstawowych właściwości odczynników chemicznych.
44. Znajomość przebiegu podstawowych reakcji chemicznych.
45. Znajomość podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego.

CELE PRZEDMIOTU

C1	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie oczyszczania mieszanin związków w procesie destylacji oraz krystalizacji, a także w zakresie rozdzielania mieszanin związków na drodze destylacji, filtracji grawitacyjnej oraz
----	---

	filtracji pod zmniejszonym ciśnieniem, jak również w zakresie modyfikacji polimerów.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi eksperymentami przeprowadzanymi w zakresie operacji jednostkowych.
C3	Zapoznanie studentów z technikami pomiarowymi: wyznaczenie współczynnika załamania światła, temperatury topnienia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot posiada wiedzę w zakresie:

PEK_W01 – podstawowych technik oczyszczania związków chemicznych

PEK_W02 – prostych modyfikacji polimerów – nitrowanie, aminoliza

PEK_W03 – metod badania właściwości związków chemicznych

PEK_W04 – podstawowych technik laboratoryjnych - destylacji, krystalizacji, filtracji grawitacyjnej i pod obniżonym ciśnieniem, suszenia, ekstrakcji dwufazowej

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot powinna potrafić:

PEK_U01 – zaplanować prosty eksperyment chemiczny

PEK_U02 – rozdzielić mieszaninę związków

PEK_U03 – zmodyfikować polimery - celulozę i poliakrylonitryl

PEK_U04 – zmontować złożoną aparaturę do prowadzenia reakcji

PEK_U05 – określić właściwości i czystość otrzymanych związków

PEK_U06 – wykonać przeprowadzić kontrolę pozytywna wykonanego eksperymentu

PEK_U07 – prowadzić w prawidłowy sposób notatki laboratoryjne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie i omówienie zasad BHP.	2
La2	Wyznaczanie składu mieszaniny ciekłych związków organicznych	4
La3	Nitrowanie celulozy	4
La4	Amino liza poliakrylonitrylu	4
La5	Aminoestry kwasów tłuszczowych	4
La6	Sprzęganie soli diazoniowych	4
La7	Otrzymywanie cykloheksanonu	4
La8	Zajęcia dodatkowe	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Zestaw przygotowanych do ćwiczeń instrukcji
- N2 Weryfikacja przygotowania studenta do zajęć - kartkówka
- N3 Prawidłowe wykonanie zadań eksperymentalnych i poleceń prowadzącego
- N4 Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń

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 (laboratorium)	PEK_W01-W04 PEK_U01-U07	Średnia z kartkówek weryfikujących przygotowanie studenta do zajęć oraz z ocen ze sprawozdań z wykonanych eksperymentów.
F2 (laboratorium)	PEK_U01-U07	Poprawne wykonanie 6 ćwiczeń oraz dostarczenie prowadzącemu sprawozdania z każdego ćwiczenia.
P (laboratorium)	= F1+F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [55] L. Achremowicz, M. Soroka, Chemia organiczna Laboratorium, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980
- [56] A. I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa 1984
- [57] J. Pielichowski, A. Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2003
- [58] Z. Jerzmanowska, Preparatyka organicznych związków chemicznych, PZWL, Warszawa 1972
- [59] J. Gaworowski, M. Dziańkowski, Pracownia preparatyki organicznej, PWT, Warszawa 1960
- [60] D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 1995
- [61] Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, tom II, III, Wyd. Pol. Warszawska, Warszawa 1997

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [51] R. Zieliński, Surfaktanty towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich zastosowania, Wyd. Akademii Ekonom. W Poznaniu, Poznań 2000
- [52] J. Ogonowski, A. Tomaszewski-Potepa, Związki powierzchniowo czynne, Wyd. Pol. Krakowskiej, Kraków 1999
- [53] G.M. Fuller, D. Shield, Podstawy molekularne biologii komórki, aspekty medyczne, PZWL, Warszawa 2000

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Kazimiera A. Wilk

kazimiera.wilk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemia techniczna organiczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_U16	C1, C2	La2, La5, La6, La7	N1, N2, N3, N4
PEK_W02	K1Atc_U16	C1, C2	La3, La4	N1, N2, N3, N4
PEK_W03	K1Atc_U16	C1, C2, C3	La2, La5, La7	N1, N2, N3, N4
PEK_W04	K1Atc_U16	C1, C2, C3	La2, La5, La6, La7	N1, N2, N3, N4
(umiejętności) PEK_U01	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2, C3	La2-La7	N1, N2, N3, N4
PEK_U02	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2	La2, La5, La6, La7	N1, N2, N3, N4
PEK_U03	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2	La3, La4	N1, N2, N3, N4
PEK_U04	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2, C3	La2, La5, La7	N1, N2, N3, N4
PEK_U05	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2, C3	La2, La5, La6, La7	N1, N2, N3, N4
PEK_U06	T1A_U08, InzA_U01	C1	La2-La7	N1, N2, N3, N4
PEK_U07	T1A_U08, InzA_U01	C1, C2, C3	La3, La6	N1, N2, N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Chemiczna produkcja małotonazowa
Nazwa w języku angielskim	Small chemical business
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CHC010020
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

46. Znajomość podstaw technologii chemicznej
47. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej
48. Znajomość podstaw ochrony środowiska

...

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów ze specyfiką produkcyjną branży chemicznej
C2	Poznanie zasad organizacji rynku produktów chemicznych, a także sektorowego podziału zadań produkcyjnych
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi uwarunkowaniami prawnymi, organizacyjnymi produkcji chemicznej
C4	Uzyskanie podstawowej wiedzy o sektorze produkcji podstawowych chemikaliów, bazy surowcowej, a także powiązań kooperacyjnym z sektorem przetwórstwa chemicznego
C5	Poznanie uwarunkowań i specyfiki produkcji chemicznej małowadkowej
C6	Przekonanie studentów o niezwykle istotnej roli prac badawczo-rozwojowych oraz wdrożeń innowacyjnych w działalności małych i średnich przedsiębiorstw

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – Zna zadania produkcyjne i rolę sektora małych i średnich przedsiębiorstw w branży chemicznej PEK_W02-Zna problemy organizacyjne, ekonomiczne, technologiczne oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania małych przedsiębiorstw PEK_W03-Potrafi określić zasady inwestowania, funkcjonowania instalacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska, PEK_W04-Zna obowiązki w zakresie bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami PEK_W05-Ma podstawową wiedzę o warunkach dopuszczenia produktu do obrotu handlowego PEK_W06-Posiada ogólną wiedzę o problemach rynkowych, technologicznych oraz trendach rozwojowych w grupie małych przedsiębiorstw wytwarzających produkty z tworzyw sztucznych, ceramicznych, agrochemikaliach, produktach chemicznych dla rolnictwa, medycyny, motoryzacji, budownictwa, gospodarki komunalnej.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka branży chemicznej: struktura produkcyjna, organizacja sektorowa, oddziaływanie branży na środowisko, produkcja chemiczna monomerów, produkcja wyrobów finalnych-rynkowych, produkcja w systemie "bussines to bussines"	2
Wy2	Rola małych i średnich przedsiębiorstw w przemyśle Unii Europejskiej: rola produkcji małowadkowej i jej konkurencyjności, powiązania kooperacyjne z sektorem wielkiej chemii, problemy	2

	zaopatrzenia surowcowego i dystrybucji produktów na rynek	
Wy3	Zasady techniczne i organizacyjne oraz regulacje prawne dotyczące produkcji małotonażowej: podstawowe definicje, formy własnościowe, procedura przygotowania projektów inwestycyjnych, realizacja inwestycji, zasady wdrażania nowych technologii, regulacje prawne dotyczące emisji, zrzutu ścieków, gospodarki odpadami	2
Wy4	Warunki techniczne eksploatacji instalacji chemicznych: zasady i regulacje prawne dotyczące korzystania ze środowiska w produkcji małotonażowej, koszty korzystania ze środowiska, metody racjonalizacji zużycia wody , energii oraz surowców	2
Wy5	Baza surowcowa w produkcji małotonażowej: konkurencyjność, a koszty surowców, w tym energetycznych , wykorzystanie surowców odnawialnych, biomasa jako nowe źródło surowcove, surowcove trendy światowe	2
Wy6	Polityka gospodarcza, energetyczna i klimatyczna odnośnie produkcji chemicznej i chemikaliów: uwzględnianie zasad rozwoju zrównoważonego, zasada najlepszej dostępnej techniki / The best Available Technique/ w inwestowaniu, pozwolenie zintegrowane, Europejski Handel Emisjami, program REACH w zakresie obrotu i stosowania chemikaliów	2
Wy7	Innowacje technologiczne w produkcji małotonażowej: rola badań naukowych, systemy wdrażania innowacji, organizacja cyklu badawczo-rozwojowego ,przykłady innowacji produktowych i surowcowych	2
Wy8	Zadania małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarowaniu odpadami: wykorzystanie surowców wtórnych jako substratów i surowców energetycznych, odzysk cennych składników z odpadów ,utylizacja i unieszkodliwiania odpadów, chemiczne metody utylizacji odpadów w rolnictwie i gospodarce żywnościowej	2
Wy9	Infrastruktura transportowa, magazynowa oraz dystrybucja produktów chemicznych w małych i średnich przedsiębiorstwach: organizacja systemu zaopatrzenia surowcowego i dystrybucji produktów finalnych, systemy magazynowania, transportu, konfekcjonowania, dystrybucji produktów, wymogi transportowe ARD,opakowania produktów	2
Wy10	Zasady i możliwości finansowania projektów innowacyjnych: system finansowania badań i prac rozwojowych stanowiących podstawę we wdrażaniu innowacji, wspomaganie badań środkami strukturalnymi, Unii Europejskiej oraz środków budżetowych przeznaczonych na naukę, organizacja zaplecza badawczo-rozwojowego w Polsce	2
Wy11	Produkcja małotonażowa w systemie "bussines to bussines": produkty typu "specialities" i "fine chemicals" produkowane na zamówienie takich branż i dziedzin jak: rolnictwo,	2

	motoryzacja, ochrona zdrowia, budownictwo, elektronika, energetyka, ochrona środowiska,	
Wy12	Usługi chemiczne w różnych sektorach gospodarczych : technologie chemiczne wykorzystywane w różnych branżach i w różnych zastosowaniach, między innymi w procesach dezynfekcji, sterylizacji, ochrony przed korozją, detoksykacji, wprowadzaniu mikroskładników do produktów spożywczych, pasz,	2
Wy13	Zasady dopuszczenia produktów małotonażowych na rynek : opracowanie norm zakładowych, certyfikacja wyrobów, uzyskiwanie znaku bezpieczeństwa CE, systemy zarządzania jakością, analiza cyklu życia produktów, znaki towarowe, rola akredytowanych badań jakościowych, system certyfikacji produktów	2
Wy14	Produkcja małotonażowa oraz usługi chemiczne na przykładzie branżowym : przedstawione zostaną formy technologiczne i organizacyjne wspomaganie produkcji rolniczej w zakresie nawożenia i produkcji pasz, a także utylizacji odpadów przez chemiczną produkcję małotonażową	2
Wy15	Podsumowanie wykładu i kolokwium zaliczeniowe	
	Razem godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P wykład	PEK_W01 – PEK_W06	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1].K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011
[2].J.Boć j,K. Nowacki Ochrona Środowiska, Kolonia Ltd, 2008
[3].B.Dobrzańska, G.Dobrzański,D.Kiełczewski, Ochrona środowiska przyrodniczego, wyd.PWN, 2010
[4]M.Górski, Prawo ochrony środowiska,Wolter Kluwer Polska,2009
[5]CEFIC Chemical Reports internet

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [54] czasopismo Chemik
[55] czasopismo Przemysł Chemiczny
[56] raporty środowiskowe Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Henryk Górecki, Henryk.Gorecki@pwr.edu.pl

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

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Atc W13, K1 Atc W14, K1 Atc W15	C1,C6	Wy1, Wy2, Wy12	N1
PEK_W02	K1 Atc W10	C2,C3	Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy11	N1
PEK_W03	K1 Atc W09, K1 Atc W13	C2,C3,C4,C6	Wy3, Wy4, Wy5	N1
PEK_W04	K1 Atc W10, K1 Atc W12, K1 Atc W14	C3,C5	Wy6, Wy7, Wy8, Wy9	N1
PEK_W05	K1 Atc W10, K1 Atc W12, K1 Atc W14	C2,C3,C5,C6	Wy8, Wy9, Wy9	N1
PEK_W06	K1 Atc W10, K1 Atc W12, K1 Atc W14	C6	Wy6, Wy10	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTUNazwa w języku polskim: **Elektronika i elektrotechnika**Nazwa w języku angielskim: **Electronics and electrotechnics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Technologia Chemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, Chemia, Inżynieria Materiałowa**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETP 001006**Grupa kursów **NIE**

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Kurs Fizyka I

CELE PRZEDMIOTU

C1: Poszerzenie wiedzy o podstawowych: wielkościach elektrycznych, prawach elektrotechniki oraz urządzeniach elektrycznych i elektronicznych.

C2: Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i bezpiecznej obsługi podstawowych urządzeń elektrycznych, elektronicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych wielkości elektrycznych i praw elektrotechniki.

PEK_W02 – Zna podstawowe urządzenia elektryczne, elektroniczne i fizyczne podstawy ich działania.

PEK_W03 - Posiada podstawową wiedzę z zakresu bezpiecznej eksploatacji aparatury elektronicznej i elektrycznej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi mierzyć podstawowe wielkości elektryczne.

PEK_U02 – Potrafi obsługiwać podstawowe urządzenia elektryczne, elektroniczne.

PEK_U03 – Potrafi analizować wyniki pomiarów i opracowywać raporty.

PEK_U04 – Potrafi współpracować w zespole w zakresie realizacji zadań technicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Zna ograniczenia własnej wiedzy w zakresie elektrotechniki i elektroniki i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W1	Cele i zakres przedmiotu, warunki zaliczenia. Podstawowe wielkości elektryczne i prawa elektrotechniki dla prądu stałego. Źródła prądowe i napięciowe, liniowe i nieliniowe elementy obwodów elektrycznych.	2
W2	Analiza prostych obwodów elektrycznych prądu stałego, dopasowanie energetyczne odbiornika do źródła, sprawność układu.	2
W3	Sygnały elektryczne parametry amplitudowe i częstotliwościowe. Sygnały sinusoidalne, zastosowanie metody symbolicznej do opisu sygnałów. Pojęcie impedancji i admitancji. Analiza prostych obwodów elektrycznych zasilanych prądem sinusoidalnie zmiennym, zjawisko rezonansu.	2
W4	Pomiary napięć stałych i zmiennych, podstawowe parametry woltomierzy i amperomierzy, Pobór mocy przez przyrząd z pola zjawiska badanego. Oscyloskop elektroniczny: struktura, zastosowanie, parametry.	2
W5	Czwórniki, charakterystyki częstotliwościowe. Bierne filtry elektryczne, rodzaje, charakterystyki, zastosowania. Mostek niezrównoważony.	2
W6	Moc czynna bierna i pozorna. Kompensacja mocy biernej. Pomiary mocy i energii.	2
W7	Transformatory, silniki elektryczne, generatory, instalacje elektryczne, zabezpieczenia.	2
W8	Sprzężenie zwrotne, rodzaje. Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania w aparaturze elektronicznej.	2
W9	Cyfrowe pomiary wybranych wielkości. Przetworniki A/C i C/A zasady działania, parametry, zastosowanie.	2
W10	Podstawowe elementy logiczne i struktury cyfrowe.	2
W11	Mikrokontrolery, struktura, zasady programowania.	2
W12	Półprzewodnikowe czujniki wielkości nieelektrycznych.	2
W13	Struktury współczesnych mikroprocesorowych przyrządów i systemów pomiarowych i pomiarowo-sterujących.	2
W14	Przykłady współczesnej aparatury elektronicznej stosowanej w technologii chemicznej.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
L1	Termin organizacyjny, szkolenie BHP, podział na grupy, regulamin.	2
L2	Prąd stały podstawowe prawa elektrotechniki.	2
L3	Pomiary napięć stałych.	2
L4	Oscyloskop elektroniczny generator, rejestracja przebiegów okresowych.	2
L5	Prąd zmienny podstawowe prawa elektrotechniki.	2
L6	Elementy liniowe i nieliniowe obwodów elektrycznych; pomiar charakterystyk stałoprądowych.	2
L7	Pomiary rezystancji. Mostek niezrównoważony.	2
L8	Źródła napięciowe, prądowe, pomiary parametrów.	2
L9	Okresowe sygnały elektryczne, pomiary parametrów amplitudowych.	2
L10	Pomiary mocy i energii.	2
L11	Sprzężenie zwrotne, wzmacniacze operacyjne.	2
L12	Filtry bierne.	2
L13	Układy logiczne.	2
L14	Metody symulacji komputerowej w elektrotechnice i elektronice.	2
L15	Termin poprawkowy-zaliczenia.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tablica i pisak do wykładu prowadzonego metodą tradycyjną.
N2. Elementy prezentacji multimedialnej uzupełniające i ilustrujące zagadnienia omawiane na wykładzie.
N3. Testy sprawdzające (krótkie prace pisemne) – stosowane na zajęciach laboratoryjnych.
N4. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

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	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Ocena z kolokwium.
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	1. Testy sprawdzające - krótkie prace pisemne. 2. Oceny ze sprawozdań opracowywanych poza zajęciami zorganizowanymi.
P – wykład – ocena z kolokwium. F1 – zajęcia laboratoryjne – średnia ocen z testów sprawdzających i sprawozdań.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. Hempowicz i inni, Elektrotechnika i Elektronika dla nieelektryków. WNT Warszawa 1999.
- [2] S. Bolkowski, Elektrotechnika.WSiP Warszawa 1998.
- [3] M. Rusek, J. Pasierbiński, Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT Warszawa 2006.
- [4] W. Nawrocki; Rozproszone systemy pomiarowe. WKŁ Warszawa 2006.
- [5] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych <http://www.ibp.pwr.wroc.pl> .

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Stacewicz , A. Kotlicki, Elektronika w laboratorium naukowym. PWN Warszawa 1994.
- [2] Robert L. Boylestad, Introductory circuit analysis. A Bell & Howell Company, Columbus, Toronto, London, Sydney 1986.
- [3] P. Horowitz, W Hill, Sztuka Elektroniki. WKŁ Warszawa 1995.

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

Stefan Gizewski, Stefan.Gizewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Elektronika i Elektrotechnika Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKACH: Technologia Chemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, Chemia, Inżynieria Materiałowa

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)	K1Atc_W22	C1	W1,W2,W3,W4,W6,W12	N1 do N4
PEK_W02	K1Atc_W22	C1	W4,W5,W7,W8,W9,W10,W11,W12, W13,W14	N1 do N4
PEK_W03	K1Atc_W22	C1	W6,W7,L1	N1 do N4
PEK_U01 (umiejętności)	K1Atc_U39	C2	L1,L2,L3,L4,L5,L7,L8, L9,L10,L11,L12	N1 do N4
PEK_U02	K1Atc_U39	C2	L3,L4,L7,L8,L9,L10,L11,L12,L13,L14	N1 do N4
PEK_U03	K1Atc_U39	C2	L3,L4,L6,L7,L8,L9,L10, L11,L12,L13,L14	N1 do N4
PEK_U04	K1Atc_U39	C2	L3,L4,L6,L7,L8,L9,L10, L11,L12.L13,L14	N1 do N4
PEK_K01 (kompetencje)		C1, C2	W1 do W15, L1 do L15	N3, N4

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Fizykochemia ropy i produktów naftowych
Nazwa w języku angielskim	Physicochemistry petroleum and derived materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010027
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

49. chemia organiczna
50. technologia organiczna

CELE PRZEDMIOTU

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat genezy ropy naftowej oraz wpływu warunków geochemicznych na skład rop naftowych
C2	Przekazanie wiedzy na temat klasyfikacji rop naftowych
C3	Uzyskanie wiedzy na temat zawartości i struktury węglowodorowych i

	niewęglowodorowych składników rop naftowych
C4	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat wytwarzania produktów naftowych
C5	Zrozumienie zależności między właściwościami fizykochemicznymi a właściwościami użytkowymi produktów naftowych
C6	Przekazanie wiedzy na temat oceny jakości produktów naftowych; normy produktowe, normy badań
C7	Zrozumienie wybranych zagadnień związanych z wpływem produktów naftowych na środowisko na etapie ich użytkowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – posiada wiedzę na temat genezy rop naftowej oraz wpływu warunków geochemicznych na skład rop naftowych

PEK_W02 – posiada wiedzę na temat składu rop naftowych oraz kryteriów klasyfikacji tego surowca

PEK_W03 – ma podstawowe wiadomości w zakresie procesów technologicznych stosowanych w przerobie frakcji ropy naftowej

PEK_W04 – zna ogólne schematy technologiczne związane z wytwarzaniem produktów naftowych

PEK_W05 – ma podstawowe wiadomości na temat korelacji między właściwościami fizykochemicznymi a właściwościami użytkowymi produktów naftowych

PEK_W06 – ma podstawowe wiadomości na temat norm produktowych, norm badań oraz zmian wymagań zawartych w normach produktowych

PEK_W07 – zna zagadnienia związane z wpływem produktów naftowych na środowisko na etapie ich eksploatacji i użytkowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza rop naftowych	2
Wy2	Skład frakcyjny i grupowy rop naftowych, klasyfikacja rop naftowych	2
Wy3	Węglowodorowe składniki rop naftowych, zawartość i struktura węglowodorów parafinowych	2
Wy4	Węglowodorowe składniki rop naftowych, zawartość i struktura węglowodorów aromatycznych	2
Wy5	Węglowodorowe składniki rop naftowych; zawartość i struktura węglowodorów naftenowych	2
Wy6	Niewęglowodorowe składniki rop naftowych; związki siarki azotu i tlenu	2
Wy7	Niewęglowodorowe składniki rop naftowych; żywice, asfalteny, związki metaloorganiczne	2
Wy8	Procesy pierwotnej i wtórnej przeróbki ropy naftowej	2
Wy9	Ogólny schemat wytwarzania paliw transportowych	2
Wy10	Ogólny schemat wytwarzania olejów bazowych. Oleje i smary	2
Wy11	Asfalty, koks, parafina; otrzymywanie właściwości fizykochemiczne	2

Wy12	Właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów naftowych	2
Wy13	Właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów naftowych	2
Wy14	Normy produktowe, normy badań	2
Wy15	Aspekty ekologiczne w wytwarzaniu i eksploatacji produktów naftowych	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01-PEK_W07	kolokwium pisemne

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[62] G. Speight, The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991 [63] J. R. Grzechowiak, Fizykochemia ropy naftowej, Wyd. PWr, Wrocław, 1987 [64] Alfred Podsiadło. Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji, Wyd. PWN Warszawa 2002</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Jolanta Grzechowiak, jolanta.grzechowiak@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Paliwa

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	Wy 1	N1
PEK_W02		C2C3	Wy 2-7	N1
PEK_W03		C4	Wyk 8-11	N1
PEK_W04		C4	Wyk 8-11	N1
PEK_W05		C5	Wyk 13, 14	N1
PEK_W06		C6	Wyk 14	N1
PEK_W07		C7	Wyk 15	N1

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Fizykochemia węgla i materiałów węglowych
Nazwa w języku angielskim	Physicochemistry of coal and carbon materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010028
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

51. Podstawy chemii organicznej
52. Chemia techniczna organiczna

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zdobycie wiedzy na temat budowy, struktury i właściwości fizykochemicznych węgla kopalnych.
C2	Zdobycie podstawowej wiedzy o materiałach węglowych i procesach

	fizykochemicznych zachodzących podczas ich wytwarzania
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat zastosowania instrumentalnych metod analitycznych do badań właściwości i struktury węgla i materiałów węglowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Ma wiedzę na temat genezy paliw kopalnych i petrografii węgla.

PEK_W02 – Zna budowę chemiczną węgla o różnym stopniu uwęglenia.

PEK_W03 – Ma podstawowe wiadomości na temat fizycznych i chemicznych modeli budowy węgla.

PEK_W04 – Ma wiedzę na temat porowatości, gęstości węgla i metod ekstrakcji substancji organicznej węgla.

PEK_W05 – Ma wiedzę na temat interpretacji wyników badań węgla, materiałów węglowych i substancji mineralnej uzyskanych technikami instrumentalnymi (XRD, FTIR, ¹H NMR, SEM-EDX, TGA/DTG, ASA, AES/ICP)

PEK_W06 – Orientuje się w różnorodności materiałów węglowych, zna zależności między strukturą i teksturą a właściwościami.

PEK_W07 – Ma wiedzę na temat pirolizy i karbonizacji substancji organicznych oraz podstawowych metodach badania struktury materiałów węglowych.

PEK_W08 – Ma wiedzę na temat metod badania porowatości materiałów oraz struktury i metod otrzymywania fulerenów, nanorurek/nanowłókien i grafenu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza węgla kopalnych. Budowa petrograficzna węgla. Właściwości składników petrograficznych węgla.	3
Wy2	Stopień uwęglenia węgla i sposoby jego wyrażania. Zmiany składu elementarnego paliw kopalnych węgla w zależności od stopnia uwęglenia. Budowa substancji organicznej węgla. Ugrupowania węgla i wodoru.	3
Wy3	Budowa substancji organicznej węgla. Ugrupowania tlenu, siarki i azotu.	3
Wy4	Modele fizyczne i chemiczne budowy węgla.	3
Wy5	Struktura porowata węgla. Ekstrakcja węgla. Rodzaje ekstrakcji i zastosowanie. Analiza ekstraktów.	3
Wy6	Metody badań substancji organicznej węgla i substancji mineralnej.	3
Wy7	Definicja i klasyfikacja materiałów węglowych. Struktura a tekstura.	3
Wy8	Procesy karbonizacji i grafityzacji. Mikroskopia optyczna i XRD w badaniach materiałów węglowych.	3
Wy9	Porowate materiały węglowe. Badania porowatości metodą adsorpcji gazów i porozymetrii. Nanostruktury węglowe.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01- PEK_W08	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D.V. Van Krevelen, Węgiel, WNT, Warszawa 1954.
 [2] Chemia i fizyka węgla, pod red. S. Jasieński, Wyd. PWr, Wrocław 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [57] D.V. Van Krevelen, Coal. Typology-Physics-Chemistry-Constitution, Elsevier, Amsterdam 1993
 [58] Introduction to Carbon Science, red. H. Marsh, Butterworth, London 1989

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz, grazyna.gryglewicz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Fizykochemia węgla i materiałów węglowych

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	N1
PEK_W02		C1	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03		C1	Wy4	N1
PEK_W04		C1	Wy5	N1
PEK_W05		C3	Wy4, Wy6	N1
PEK_W06		C2	Wy7	N1
PEK_W07		C2	Wy8	N1
PEK_W08		C2	Wy9	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Inżynieria Chemiczna
Nazwa w języku angielskim	Chemical Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia, Chemia, Inżynieria materiałowa, Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ICC015005
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

53. Zaliczona fizyka
54. Zaliczona matematyka
55. Podstawy inżynierii chemicznej
56. Podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU (Biotechnologia, Chemia)	
C1	Poznanie zasad formułowania bilansów masy i ciepła w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych.
C2	Wykorzystywanie zasad hydrostatyki i hydrodynamiki do opisu aparatów i urządzeń występujących w instalacjach przemysłowych.
C3	Poznanie zasad doboru pomp lub innych urządzeń przepływowych.
C4	Poznanie zasad obliczania aparatów, w których występuje przepływ dwufazowy.
C5	Poznanie sposobów matematycznego opisu i sposobów projektowania wymienników ciepła.
C6	Zapoznanie z bilansowaniem i obliczaniem parametrów operacyjnych wybranych wymienników masy.
C7	Wykonywanie pomiarów różnicy ciśnień w celu określania prędkości przepływu.
C8	Wykonywanie pomiaru strumienia objętości.
C9	Doświadczalne wyznaczanie współczynników wnikania ciepła i masy.
C10	Doświadczalne wyznaczanie stosunku orosienia w kolumnie rektyfikacyjnej i graficzna interpretacja pracy tego aparatu.

CELE PRZEDMIOTU (Inżynieria materiałowa)	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania procesu produkcyjnego.
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o procedurach projektowania i wykorzystaniu tej wiedzy do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich procesów wymiany pędu, ciepła i masy.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania przebiegu procesu produkcyjnego projektowanej instalacji, zasadami sporządzania schematu ideowego, bilansu materiałowego i cieplnego, zasadami opracowania schematu technologiczno–aparaturowego.
C4	Zapoznanie studentów z zasadami doboru aparatury procesowej i urządzeń, z zasadami projektowania podstawowych aparatów procesowych wymiany pędu, ciepła i masy, doboru aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej.
C5	Uzyskanie podstawowej wiedzy o sposobach obliczania (algorytmach projektowania) podstawowych aparatów w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

CELE PRZEDMIOTU (Technologia chemiczna)	
C1	Zapoznanie studentów z chemicznymi i fizycznymi podstawami podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej.
C2	Poznanie zasad formułowania bilansów masy i ciepła w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych.
C3	Poznanie matematycznego modelowania i zasad projektowania procesów i aparatów wykorzystywanych w inżynierii chemicznej i procesowej.
C4	Poznanie zasad przenoszenia skali.
C5	Wykorzystywanie zasad hydrostatyki i hydrodynamiki do opisu aparatów i urządzeń występujących w instalacjach przemysłowych.
C6	Poznanie zasad doboru pomp lub innych urządzeń przepływowych.
C7	Poznanie zasad obliczania aparatów, w których występuje przepływ dwufazowy.
C8	Poznanie sposobów matematycznego opisu i sposobów projektowania wymienników ciepła.
C9	Zapoznanie z bilansowaniem i obliczaniem parametrów operacyjnych wybranych

	wymienników masy.
C10	Wykonywanie pomiarów różnicy ciśnień w celu określania prędkości przepływu.
C11	Wykonywanie pomiaru strumienia objętości.
C12	Doświadczalne wyznaczanie współczynników wnikania ciepła i masy.
C13	Doświadczalne wyznaczanie stosunku orosienia w kolumnie rektyfikacyjnej i graficzna interpretacja pracy tego aparatu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA (Biotechnologia, Chemia)

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – Potrafi opisywać pracę aparatów i urządzeń występujących w instalacjach przemysłowych wykorzystując zasady hydrostatyki i hydrodynamiki.

PEK_U02 – Potrafi dobierać pompy lub innych urządzeń przepływowych współpracujące z siecią.

PEK_U03 – Potrafi obliczać pole powierzchni wymiennika ciepła i określać jego parametry pracy.

PEK_U04 – Potrafi formułować bilanse masy i określać parametry pracy wybranych wymienników masy.

PEK_U05 – Potrafi zastosować odpowiednie urządzenia pomiarowe do określania spadku ciśnienia oraz obliczać prędkości przepływu płynów.

PEK_U06 – Potrafi zmierzyć strumień objętości gazu lub cieczy.

PEK_U07 – Potrafi doświadczalnie zmierzyć współczynniki wnikania ciepła lub masy.

PEK_U08 – Potrafi doświadczalnie wyznaczyć stosunek orosienia i wykorzystać go do wyznaczenia linii operacyjnych procesu rektyfikacji ciągłej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA (Inżynieria materiałowa)

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna zasady projektowania procesu produkcyjnego, zna zasady opracowywania projektu procesowego instalacji przemysłowej,

PEK_W02 – zna procedury projektowe i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy,

PEK_W03 – potrafi opracować przebieg procesu produkcyjnego, sporządzić schemat ideowy procesu i technologiczno–aparaturowy, wykonać obliczenia bilansu masy i ciepła w projektowanym procesie,

PEK_W04 – umie zaprojektować podstawowe, proste aparaty procesowe stosowane w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi określić zdolność produkcyjną / zdolność przerobu instalacji o działaniu okresowym lub ciągłym,

PEK_U02 – umie formułować problemy projektowe i rozwiązywać zadania inżynierskie w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy procesu produkcyjnego: opory przepływów w aparaturze, bilansowanie strumieni masy i ciepła, wnikanie masy, kinetyka procesów, charakterystyka rurociągów, dobór pomp, sedymentacja, filtracja, transport ciepła i wymienniki ciepła, transport masy i wymienniki masy (m.in. absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, krystalizacja), reaktory okresowy i ciągły mieszalnikowy,

PEK_U03 – umie sporządzić schemat ideowy procesu produkcyjnego, zaproponować

schemat technologiczno–aparaturowy,
 PEK_U04 – potrafi dobrać i zaprojektować podstawowe aparaty procesowe w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA (Technologia chemiczna)

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Zna chemiczne i fizyczne podstawy wybranych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej.

PEK_W02 – Potrafi definiować bilanse masy i ciepła w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych.

PEK_W03 – Potrafi opisać za pomocą modelu matematycznego i zaprojektować wybrane procesy i aparaty wykorzystywane w inżynierii chemicznej i procesowej.

PEK_W04 – Zna zasady przenoszenia skali.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – Potrafi opisywać pracę aparatów i urządzeń występujących w instalacjach przemysłowych wykorzystując zasady hydrostatyki i hydrodynamiki.

PEK_U02 – Potrafi dobrać pompy lub innych urządzeń przepływowych współpracujące z siecią.

PEK_U03 – Potrafi obliczać pole powierzchni wymiennika ciepła i określać jego parametry pracy.

PEK_U04 – Potrafi formułować bilanse masy i określać parametry pracy wybranych wymienników masy.

PEK_U05 – Potrafi zastosować odpowiednie urządzenia pomiarowe do określania spadku ciśnienia oraz obliczać prędkości przepływu płynów.

PEK_U06 – Potrafi zmierzyć strumień objętości gazu lub cieczy.

PEK_U07 – Potrafi doświadczalnie zmierzyć współczynniki wnikania ciepła lub masy.

PEK_U08 – Potrafi doświadczalnie wyznaczyć stosunek orosienia i wykorzystać go do wyznaczenia linii operacyjnych procesu rektyfikacji ciągłej

TREŚCI PROGRAMOWE (Biotechnologia, Chemia)

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przedstawienie programu kursu. Omówienie wymagań i warunków zaliczenia kursu. Podstawowe pojęcia i wielkości. Stosowane jednostki i wzajemne ich przeliczanie.	2
Ćw2	Hydrostatyka. Obliczenia rozkładu ciśnienia w instalacjach chemicznych.	2
Ćw3	Hydrodynamika. Zjawiska związane z przepływami płynów. Obliczenia oporów przepływu	2
Ćw4	Równanie Bernoulliego i jego wykorzystanie.	2
Ćw5	Pompy i obliczenia instalacji pompowych. Zasady doboru pompy.	2
Ćw6	Kolokwium sprawdzające I	2
Ćw7	Osadzanie cząstek. Siły działające na pojedynczą cząstkę. Opadanie pojedynczej cząstki. Prawo Stokes'a. Opadanie gromadne.	2
Ćw8	Obliczanie odstoju, komory pyłowej, cyklonu.	2
Ćw9	Filtracja. Równanie filtracji i jego wykorzystanie w projektowaniu filtrów.	2

Ćw10	Przewodzenie ciepła w ścianie płaskiej i pierścieniowej. Obliczenia rozkładu temperatur w ciele stałym	2
Ćw11	Wnikanie ciepła w warunkach konwekcji naturalnej, wymuszonej, wrzenia cieczy i skraplania par. Obliczenia współczynników wnikania ciepła.	2
Ćw12	Przenikanie ciepła. Obliczanie wymienników ciepła.	2
Ćw13	Podstawowe procesy wymiany masy. Rektyfikacja. Absorpcja. Ekstrakcja. Obliczenia bilansów masy.	2
Ćw14	Obliczanie kolumny rektyfikacyjnej do rozdziału roztworu dwuskładnikowego.	2
Ćw15	Kolokwium sprawdzające II	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w laboratorium badawczym. Omówienie warunków zaliczenia kursu. Zapoznanie z aparaturą wykorzystywaną w trakcie ćwiczeń.	3
La2	Wyznaczanie profilu prędkości płynu w rurociągu o przekroju kołowym	3
La3	Charakterystyka pompy	3
La4	Wyznaczanie współczynnika przepływu w zwężkach pomiarowych dla cieczy	3
La5	Wymiennik ciepła typu rura w rurze	3
La6	Wnikanie ciepła przy wrzeniu cieczy	3
La7	Wpływ energii mieszania na współczynnik wnikania w układzie ciało stałe-ciecz	3
La8	Wyznaczanie WRPT w rektyfikacyjnej kolumnie z wypełnieniem	3
La9	Destylacja z parą wodną	3
La10	Wnikanie ciepła w warstwie fluidalnej	3
	Suma godzin	30

TREŚCI PROGRAMOWE (Inżynieria materiałowa)		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Etapy opracowania nowej technologii. Założenia techniczno-ekonomiczne, projekt procesowy, projekt techniczny.	2
Wy2	Procedury projektowania. Zasady opracowania projektu procesowego. Założenia projektowe. Zdolność produkcyjna / zdolność przerobu instalacji o działaniu okresowym lub ciągłym.	2
Wy3	Procesy i operacje jednostkowe transportu pędu. Hydrodynamika, pompy, sedimentacja, filtracja, mieszanie i mieszalniki.	2
Wy4	Procesy i operacje jednostkowe transportu ciepła. Przewodzenie i wnikanie ciepła, przenikanie ciepła, wymienniki ciepła.	2
Wy5	Procesy i operacje jednostkowe transportu masy. Absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja – wymienniki masy.	2
Wy6	Procesy i operacje jednostkowe transportu masy (c.d.). Krystalizacja, krystalizatory, reaktory chemiczne mieszalnikowe.	2

Wy7	Przebieg procesu produkcyjnego. Dane procesowe, schemat ideowy procesu produkcyjnego. Surowce, produkty, odpady, ochrona środowiska.	2
Wy8	Bilans materiałowy i energetyczny. Wskaźniki zużycia surowców i energii.	2
Wy9	Dobór aparatów procesowych i urządzeń. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	2
Wy10	Schemat technologiczno–aparaturowy projektowanego procesu produkcyjnego. Dobór aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej.	2
Wy11	Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany pędu.	2
Wy12	Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany ciepła.	2
Wy13	Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany masy.	2
Wy14	Projektowanie reaktorów chemicznych mieszalnikowych o działaniu okresowym lub ciągłym.	2
Wy15	Bezpieczeństwo techniczne instalacji. Zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i zasady obliczania kosztów.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Obliczanie zdolności produkcyjnej / zdolności przerobowej instalacji o działaniu ciągłym i okresowym.	2
Pr2 Pr3	Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany pędu: przepływy w rurociągu i aparaturze procesowej, sedimentacja, filtracja, mieszanie.	4
Pr4	Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany ciepła: przewodzenie, wnikanie, przenikanie ciepła.	2
Pr5 Pr6	Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany masy: absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, reaktory chemiczne mieszalnikowe.	4
Pr7	Bilans materiałowy dla przykładowych procesów produkcyjnych, obliczenia wskaźników zużycia surowców.	2
Pr8	Bilans energetyczny dla przykładowych procesów produkcyjnych, obliczenia wskaźników zużycia energii.	2
Pr9	Sporządzanie schematu ideowego procesu produkcyjnego, schematu technologiczno–aparaturowego instalacji przemysłowej	2
Pr10	Projektowanie zbiornika przepływowego, dobór pompy.	2
Pr11	Projektowanie wymiennika ciepła.	2
Pr12	Projektowanie mieszalnika.	2
Pr13	Projektowanie reaktora mieszalnikowego o działaniu okresowym i ciągłym.	2

Pr14	Projektowanie krystalizatora z wewnętrzną cyrkulacją zawiesiny o działaniu ciągłym.	2
Pr15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

TREŚCI PROGRAMOWE (Technologia chemiczna)		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Obszar zainteresowań inżynierii chemicznej oraz zasady bilansowania masy i energii w procesach inżynierii chemicznej	2
Wy2	Przepływy płynów w aparaturze, równanie Bernoulliego, opory przepływu w rurociągach (równanie Darcy Weisbacha) i w wybranych aparatach dla przepływu jedno i dwufazowego	2
Wy3	Pompy – charakterystyka pompy i sieci. Zasady łączenia pomp i rozbudowy sieci. Obliczanie punktu pracy pompy w wybranych konfiguracjach pompa – sieć.	2
Wy4	Ruch pojedynczych cząstek w płynach. Obliczanie średnicy cząstki, obliczanie prędkości przepływu, współczynnik oporu ruchu, opadanie gromadne, fluidyzacja, transport pneumatyczny, sedimentacja.	2
Wy5	Filtracja. Budowa filtrów, podział procesów filtracyjnych, filtracja przy stałej różnicy ciśnień, filtracja przy stałym strumieniu filtratu, filtracja dwustadialna, wykorzystanie filtrów w wybranych technologiach.	2
Wy6	Mieszalniki, konstrukcja mieszadeł i mieszalników, definicja liczby Reynoldsa, zużycie mocy, przenoszenie skali.	2
Wy7	Procesy wymiany ciepła, obliczanie wymiany ciepła przez ściany wielowarstwowe płaskie i cylindryczne, analiza wymiarowa, zasady projektowania wymienników ciepła.	2
Wy8	Klasyfikacja wymienników masy, współczynniki wnikania i przenikania masy, pojęcie linii operacyjnej procesu, współprądowy i przeciwaprądowy przepływ strumieni, aparaty dyfuzyjne i termo – dyfuzyjne.	2
Wy10	Procesy absorpcyjne. Aparaty absorpcyjne, metody opisu procesu przenikania masy, obliczanie średnicy i wysokości kolumny, sposoby realizacji procesu.	2
Wy11	Procesy destylacyjne. Destylacja równowagowa, kotłowa, z parą wodną, warstewkowa, molekularna. Sporządzanie równań bilansowych dla procesów ciągłych i okresowych.	2
Wy12	Rektyfikacja układów dwuskładnikowych, budowa kolumny rektyfikacyjnej, bilans masowy i cieplny procesu, wyznaczenie minimalnego stosunku oroszenia, wyznaczenie minimalnej liczby pól (stopni) teoretycznych.	2
Wy13	Aparaty ekstrakcyjne o działaniu okresowym i ciągłym. Sposoby obliczania z wykorzystaniem trójkąta składu. Obliczanie stopnia zatrzymania fazy rozdrobionej, średnicy kropeł, średnicy kolumny,	2

	współczynników wnikania masy oraz wysokości kolumny ekstrakcyjnej.	
Wy14	Procesy adsorpcyjne, właściwości adsorbentów stałych, adsorbery o działaniu okresowym, pojęcie frontu adsorpcji, metody obliczania czasu adsorpcji, łączenie adsorberów.	2
Wy15	Procesy suszarnicze. Obliczanie właściwości medium suszącego (powietrza) na podstawie wykresu Moliera. Pierwszy i drugi okres suszenia, bilansowanie procesów suszarniczych, obliczanie zużycia ciepła i czasu suszenia. Podział reaktorów i zasady bilansowania.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przedstawienie programu kursu. Omówienie wymagań i warunków zaliczenia kursu. Podstawowe pojęcia i wielkości. Stosowane jednostki i wzajemne ich przeliczanie.	2
Ćw2	Hydrostatyka. Obliczenia rozkładu ciśnienia w instalacjach chemicznych.	2
Ćw3	Hydrodynamika. Zjawiska związane z przepływami płynów. Obliczenia oporów przepływu	2
Ćw4	Równanie Bernoulliego i jego wykorzystanie.	2
Ćw5	Pompy i obliczenia instalacji pompowych. Zasady doboru pompy.	2
Ćw6	Kolokwium sprawdzające I	2
Ćw7	Osadzanie cząstek. Siły działające na pojedynczą cząstkę. Opadanie pojedynczej cząstki. Prawo Stokes'a. Opadanie gromadne.	2
Ćw8	Obliczanie odstojnika, komory pyłowej, cyklonu.	2
Ćw9	Filtracja. Równanie filtracji i jego wykorzystanie w projektowaniu filtrów.	2
Ćw10	Przewodzenie ciepła w ścianie płaskiej i pierścieniowej. Obliczenia rozkładu temperatur w ciele stałym	2
Ćw11	Wnikanie ciepła w warunkach konwekcji naturalnej, wymuszonej, wrzenia cieczy i skraplania par. Obliczenia współczynników wnikania ciepła.	2
Ćw12	Przenikanie ciepła. Obliczanie wymienników ciepła.	2
Ćw13	Podstawowe procesy wymiany masy. Rektyfikacja. Absorpcja. Ekstrakcja. Obliczenia bilansów masy.	2
Ćw14	Obliczanie kolumny rektyfikacyjnej do rozdziału roztworu dwuskładnikowego.	2
Ćw15	Kolokwium sprawdzające II	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w laboratorium badawczym. Omówienie warunków zaliczenia kursu. Zapoznanie z aparaturą wykorzystywaną w trakcie ćwiczeń.	3
La2	Wyznaczanie profilu prędkości płynu w rurociągu o przekroju kołowym	3
La3	Charakterystyka pompy	3
La4	Wyznaczanie współczynnika przepływu w zwężkach pomiarowych	3

	dla cieczy	
La5	Wymiennik ciepła typu rura w rurze	3
La6	Wnikanie ciepła przy wrzeniu cieczy	3
La7	Wpływ energii mieszania na współczynnik wnikania w układzie ciało stałe-ciecz	3
La8	Wyznaczanie WRPT w rektyfikacyjnej kolumnie z wypełnieniem	3
La9	Destylacja z parą wodną	3
La10	Wnikanie ciepła w warstwie fluidalnej	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE (Biotechnologia, Chemia)	
N1	Rozwiązywanie zadań
N2	Wykonywanie doświadczeń
N3	Opracowanie sprawozdania

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE (Inżynieria materiałowa)	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.
N2	Rozwiązywanie zadań inżynierskich i projektowych.
N3	Konsultacje projektowe.

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE (Technologia chemiczna)	
N1	Wykład informacyjny
N2	Prezentacja multimedialna
N3	Rozwiązywanie zadań
N4	Wykorzystywanie programu Excel do wykonywania bardziej pracochłonnych obliczeń
N5	Wykonywanie doświadczeń
N6	Opracowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Biotechnologia, Chemia)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 – PEK_U02	Kolokwium sprawdzające I – ćwiczenia
F2	PEK_U03 - PEK_U04	Kolokwium sprawdzające II – ćwiczenia
P(ćwiczenia) = (F1+F2)/2		
F3	PEK_U05 – PEK_U08	Ocena sprawozdań i kolokwia po każdym ćwiczeniu laboratoryjnym.
P(laboratorium) = średnia z ocen sprawozdań i kolokwiów		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Inżynieria materiałowa)		
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	Egzamin końcowy
P (projekt)	PEK_U01 – PEK_U04	Zaliczenie na ocenę

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Technologia chemiczna)		
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	Egzamin
F1	PEK_U01 – PEK_U02	Kolokwium sprawdzające I – ćwiczenia
F2	PEK_U03 - PEK_U04	Kolokwium sprawdzające II – ćwiczenia
P(ćwiczenia) = (F1+F2)/2		
F3	PEK_U05 – PEK_U08	Ocena sprawozdań i kolokwia po każdym ćwiczeniu laboratoryjnym.
P(laboratorium) – średnia z ocen sprawozdań i kolokwiów		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA (Biotechnologia, Chemia)
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[65] Zadania rachunkowe z inżynierii chemicznej, (pr. zbiorowa pod red. R.Zarzyckiego), PWN W-wa 1980.</p> <p>[66] Z. Kawala, A. Kolek, M. Pająk, J. Szust, Zbiór zadań z podstawowych procesów inżynierii chemicznej cz. I – III. Skrypty PWr.</p> <p>[67] Laboratorium Inżynierii Procesowej cz.I. Przenoszenie pędu i procesy mechaniczne oraz cz.II. Przenoszenie ciepła i masy – praca zbiorowa pod redakcją Danuty Beliny-Freundlich, Wrocław 1981.</p> <p>[68] [2] Instrukcje do ćwiczeń, dostępne na stronie Wydziału Chemicznego PWr.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[59] K.F.Pawłow, P.G.Romankow, A.A.Noskow. Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT W-wa 1988</p>
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA (Inżynieria materiałowa)
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[69] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982.</p> <p>[70] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978.</p> <p>[71] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry's chemical engineers' handbook, 8th ed., McGraw-Hill, 2007.</p>

- [72] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w inżynierii chemicznej, OWPWr, Wrocław, 2000.
- [73] Pr. zbiorowa, Zadania projektowe z inżynierii procesowej, OWPW, Warszawa, 1986.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [60] Himmelblau, Basic principles and calculation in chemical engineering, N. Y., 1986.
- [61] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986.
- [62] W.D. Seider, Process design principles, J.W.&S., 1999.
- [63] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.), Product design and engineering. Vol. 1: Basics and technologies, Vol. 2: Rawmaterials, additives and application, Wiley, 2007.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA (Technologia chemiczna)

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [74] **J. Ciborowski**, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1982
- [75] **M. Serwiński**, Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa 1982
- [76] **Koch Roman, Noworyta Andrzej**: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. Warszawa : WNT, 1992.
- [77] **Koch Roman, Koziol Antoni**: Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji. Warszawa : WNT, 1994.
- [78] Zadania rachunkowe z inżynierii chemicznej, (pr. zbiorowa pod red. **R.Zarzyckiego**), PWN W-wa 1980.
- [79] **Z. Kawala, A. Kolek, M. Pająk, J. Szust**, Zbiór zadań z podstawowych procesów inżynierii chemicznej cz. I – III. Skrypty PWr.
- [80] Laboratorium Inżynierii Procesowej cz.I. Przenoszenie pędu i procesy mechaniczne oraz cz.II. Przenoszenie ciepła i masy – praca zbiorowa pod redakcją **Danuty Beliny-Freundlich**, Wrocław 1981.
- [81] [2] Instrukcje do ćwiczeń, dostępne na stronie Wydziału Chemicznego PWr.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [64] K.F.Pawłow, P.G.Romankow, A.A.Noskow. Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT W-wa 1988
- [65] Selecki A., Gradoń L., Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1985.
- [66] Kembłowski Z., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa 1985
- [67] Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa 1986

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Wojciech Skrzypiński, wojciech.skrzypinski@pwr.wroc.pl (Technologia chemiczna)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia, andrzej.matynia@pwr.wroc.pl (Inżynieria materiałowa)

Dr inż. Janusz Dziak, janusz.dziak@pwr.wroc.pl (Biotechnologia, Chemia)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Inżynieria Chemiczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U13, K1Ach_U11	C1, C2, C4	Ćw1 – Ćw4, Ćw7 – Ćw9	N1
PEK_U02	K1Abt_U13, K1Ach_U11	C3	Ćw5,	N1
PEK_U03	K1Abt_U13, K1Ach_U11	C5	Ćw10, Ćw11	N1
PEK_U04	K1Abt_U13, K1Ach_U11	C6	Ćw4, Ćw5, Ćw7 – Ćw14	N1
PEK_U05	K1Abt_U17, K1Ach_U12	C7	La2, La4	N2, N3
PEK_U06	K1Abt_U17, K1Ach_U12	C8	La2, - La5, La7, - La10	N2, N3
PEK_U07	K1Abt_U17, K1Ach_U12	C9	La5, - La7, La10	N2, N3
PEK_U08	K1Abt_U17, K1Ach_U12	C10	La8	N2, N3

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Inżynieria chemiczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Inżynieria materiałowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01	K1Aim_W28	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Aim_W28	C2	Wy2–Wy6	N1
PEK_W03	K1Aim_W28	C3	Wy7–Wy10	N1
PEK_W04	K1Aim_W28	C4, C5	Wy11–Wy15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Aim_U09	C1	Pr1	N2
PEK_U02	K1Aim_U09	C2	Pr2–Pr8	N2
PEK_U03	K1Aim_U09	C3	Pr9	N2, N3
PEK_U04	K1Aim_U09	C4, C5	Pr10 – Pr15	N2, N3

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Inżynieria Chemiczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W12	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	K1Atc_W12	C2, C3, C8,C9	Wy1, Wy5, Wy7, Wy8, Wy15	N1, N2
PEK_W03	K1Atc_W12	C3,	Wy2 – Wy15	N1, N2
PEK_W04	K1Atc_W12	C4	Wy2 – Wy15	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U09	C5	Ćw1 – Ćw4, Ćw7 – Ćw9	N3, N4
PEK_U02	K1Atc_U09	C6, C7	Ćw5,	N3, N4
PEK_U03	K1Atc_U09	C8	Ćw10,Ćw11	N3, N4
PEK_U04	K1Atc_U09	C9	Ćw4, Ćw5, Ćw7 – Ćw14	N3, N4
PEK_U05	K1Atc_U14	C10	La2, La4	N5, N6
PEK_U06	K1Atc_U14	C11	La2, - La5, La7, - La10	N5, N6
PEK_U07	K1Atc_U14	C12	La5, - La7, La10	N5, N6
PEK_U08	K1Atc_U14	C13	La8	N5, N6

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Kontrola jakości surowców i produktów
Nazwa w języku angielskim	Quality control of raw materials and products
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC015005
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			120		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

57. Znajomość podstaw chemii analitycznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Nauczenie wykonywania podstawowych analiz chemicznych surowców i
----	--

	produktów
C2	Nauczenie wykonywania pomiarów fizykochemicznych do kontroli procesów technologicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi określić skład i jakość wody,

PEK_U02 – umie wykonać analizę i określić właściwości nawozów mineralnych,

PEK_U03 – umie określić odporność korozyjną i właściwości termofizyczne materiałów oraz jakość powłok galwanicznych,

PEK_U04 – umie określić właściwości palne i wybuchowe gazów,

PEK_U05 – potrafi zidentyfikować tworzywa sztuczne i określić średnią masę cząsteczkową polimerów,

PEK_U06 – potrafi określić jakość środków powierzchniowo-czynnych,

PEK_U07 – umie przeprowadzić analizę właściwości produktów naftowych, katalizatorów i sorbentów,

PEK_U08 – umie wykonać analizę chromatograficzną gazowych i ciekłych paliw silnikowych

TREŚCI PROGRAMOWE		Liczba godzin
Forma zajęć - laboratorium		
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Szkolenie BHP.	4
La2	Kontrola jakości wody	4
La3	Skład chemiczny i właściwości nawozów mineralnych.	4
La4	Odporność korozyjna materiałów konstrukcyjnych.	4
La5	Właściwości palne i wybuchowe gazów.	4
La6	Wpływ parametrów elektrolizy na jakość powłok galwanicznych.	4
La7	Identyfikacja tworzyw sztucznych.	4
La8	Oznaczanie średniej masy cząsteczkowej polimerów.	4
La9	Charakterystyka powierzchni polimerów za pomocą pomiarów kąta zwilżania	4
La10	Oznaczanie czwartorzędowych amoniowych środków powierzchniowo-czynnych.	4
La11	Wyznaczanie wartości krytycznego stężenia micelizacji metodą przewodnictwa	4
La12	Analiza właściwości katalizatorów i sorbentów.	4
La13	Analiza właściwości produktów naftowych.	4
La14	Badanie właściwości termofizycznych materiałów.	4
La 15	Chromatograficzna analiza gazowych i ciekłych komponentów paliw silnikowych	4
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykonanie doświadczenia
N2	Opracowanie i przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01	kolokwium wstępne i sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
F2 (laboratorium)	PEK_U02	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F3 (laboratorium)	PEK_U03	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F4 (laboratorium)	PEK_U04	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F5 (laboratorium)	PEK_U03	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F6 (laboratorium)	PEK_U05	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F7 (laboratorium)	PEK_U05	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F8 (laboratorium)	PEK_U05	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F9 (laboratorium)	PEK_U06	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F10 (laboratorium)	PEK_U06	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F11 (laboratorium)	PEK_U07	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F12 (laboratorium)	PEK_U07	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F13 (laboratorium)	PEK_U03	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F14 (laboratorium)	PEK_U08	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
P (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9+F10+F11+F12+F13+F14)/14		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[82] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, PWN Warszawa, 1985</p> <p>[83] J.G. Dick, Analytical Chemistry, Int. Stud. Edition, MC Graw-Hill, Tokyo, 2004</p> <p>[84] Z. Szmaj, T. Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 1997</p> <p>[85] B. Bobrański, Analiza ilościowa związków organicznych, PWN, Warszawa, 1979.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[68] Instrukcje do ćwiczeń</p> <p>[69] Normy krajowe i UE</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Izydor Drela, izydor.drela@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Kontrola jakości surowców i produktów

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U24	C1, C2	La2	N1, N2
PEK_U02	K1Atc_U24	C1, C2	La3	N1, N2
PEK_U03	K1Atc_U24	C2	La4, La6, La14	N1, N2
PEK_U04	K1Atc_U24	C2	La5	N1, N2
PEK_U05	K1Atc_U24	C1, C2	La7 – La9	N1, N2
PEK_U06	K1Atc_U24	C1, C2	La10, La11	N1, N2
PEK_U07	K1Atc_U24	C1, C2	La12, La13	N1, N2
PEK_U08	K1Atc_U24	C1	La15	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Krajowy przemysł chemiczny
Nazwa w języku angielskim	The Polish chemical industry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	TECHNOLOGIA CHEMICZNA
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	STUDIA I STOPNIA
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010035
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
58. Znajomość podstaw technologii chemicznej.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie i zrozumienie problemów związanych z technologią chemiczną.
C2	Poznanie zależności i powiązań występujących w technologii chemicznej.
C3	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi technologiami stosowanymi w krajowym przemyśle chemicznym.
C4...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	Zna źródła surowców niezbędnych w technologii chemicznej oraz sposoby ich uzyskiwania.
PEK_W02	Ma wiedzę na temat realizacji procesu technologicznego w warunkach przemysłowych.
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	Potrafi zdiagnozować poprawność realizacji procesu technologicznego.
...	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01	Potrafi wykorzystać w praktyce zdobyta wiedzę teoretyczną oraz zastosować posiadane umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje o krajowym przemyśle chemicznym.	2
Wy2	Omówienie założeń procesowych wybranych technologii chemicznych.	6
Wy3	Omówienie podstawowych węzłów technologicznych i ich zgodności założeniami BAT.	6
Wy4	Praca wybranej technologii chemicznej w środowisku przemysłowym	16
Suma godzin		30

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	Wy 1 do Wy 4	zaliczenie pisemne
F2	-	
F3	-	
P= F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Józef Kępiński: <i>Technologia chemiczna nieorganiczna</i>. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, 1964.</p> <p>[2] A. Wielopolski: <i>Technologia chemiczna organiczna</i>. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, 1959.</p> <p>[3] <i>Encyklopedia techniki – Chemia</i>. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1993.</p> <p>[4] Józef Zawadzki: <i>Technologia chemiczna nieorganiczna</i>. Warszawa: Biblioteka Techniczna, 1949.</p> <p>[5] P.H. Groggins: <i>Procesy jednostkowe w syntezie organicznej</i> (Unit processes in organic synthesis, 1958). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1961.</p> <p>[6] Atanazy Boryniec, Stefan Chudzyński, Stanisław Porejko, Stanisław Malinowski: <i>Technologia chemiczna organiczna</i>. T. II. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1958.</p> <p>[7] Józef Kępiński: <i>Technologia chloru i związków chloru</i>. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1963.</p> <p>[8] Atanazy Boryniec: <i>Technologia włókien sztucznych</i>. Warszawa: PWT, 1956.</p> <p>[9] Romuald Klimek: <i>Olejki eteryczne</i>. Warszawa: Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, 1957.</p> <p>[10] E. Grzywa, J.Molenda: <i>Technologia podstawowych syntez organicznych Tom I i II</i>, WNT Warszawa 1996.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] J. Molenda : <i>Gaz ziemny</i> PWN Warszawa 1996.</p> <p>[2] J.G.Speight: <i>The Chemistry and Technology of Petroleum</i> Marcel Dekker Inc.1991.</p>

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Krajowy przemysł chemiczny
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W09, K1Atc_W14	C1, C2, C3.	Wyk 1 do Wyk 4	N1, N2, N3.
PEK_W02	K1Atc_W09, K1Atc_W13, K1Atc_W14	C1, C2, C3.	Wyk 1 do Wyk 4	N1, N2, N3.
...				
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U23	C1, C2, C3.	Wyk 1 do Wyk 4	N1, N2, N3.
PEK_U02				
...				
(kompetencje społeczne) PEK_K01	K1Atc_K01, K1Atc_K02, K1Atc_K01	C1, C2, C3.	Wyk 1 do Wyk 4	N1, N2, N3.
PEK_K02				

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Laboratorium technologii polimerów I
Nazwa w języku angielskim	Laboratory of polymer technology I
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC016007
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

59. Podstawowa wiedza dotycząca tworzyw polimerowych
60. Znajomość podstaw przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych
61. Podstawowa wiedza dotycząca mechanicznych właściwości stałych polimerów

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie szczegółowej wiedzy o wybranych metodach przetwarzania tworzyw sztucznych
C2	Uzyskanie wiedzy pozwalającej wybrać odpowiednie oprzyrządowanie i parametry do produkcji gotowych wyrobów z tworzyw wielkocząsteczkowych
C3	Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych maszyn przetwórczych
C4	Uzyskanie wiedzy pozwalającej wybrać odpowiednie metody badawcze do określenia właściwości polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych jako materiały konstrukcyjne w zależności od warunków eksploatacji gotowych wyrobów
C5	Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych maszyn i aparatów badawczych
C6	Uzyskanie umiejętności interpretacji wyników badań i oceny przydatności polimerów i tworzyw sztucznych w gotowych wyrobach

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– Umie wskazać właściwe metody przetwarzania polimerów w zależności od rodzaju polimeru i postaci gotowego wyrobu,
PEK_U02	– Umie obsługiwać podstawowe maszyny przetwórcze i dobierać warunki prowadzenia różnych procesów przetwórczych
PEK_U03	– Zna metody wytwarzania gotowych wyrobów z polimerów w skali przemysłowej
PEK_U04	– Zna wybrane metody badawcze do określenia właściwości polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych jako materiały konstrukcyjne
PEK_U05	- Umie obsługiwać wybrane maszyny i aparaty badawcze
PEK_U06	- Potrafi obliczać, analizować i interpretować uzyskane wyniki badań właściwości

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Rozdrabnianie i regranulacja tworzyw sztucznych	1
La2	Mieszanie składników tworzyw sztucznych w stanie sypkim	1
La3	Mieszanie składników tworzyw sztucznych w stanie ciekłym	1
La4	Homogenizacja na dwuwalcarce	1
La5	Wytłaczanie lite	1
La6	Wytłaczanie z rozdmuchem	1
La7	Wtryskiwanie	1
La8	Badanie cech wytrzymałościowych podczas rozciągania	1
La9	Badanie cech wytrzymałościowych podczas zginania	1
La10	Udarność tworzyw polimerowych badana metodą Charpy'ego	1
La11	Udarność tworzyw polimerowych badana metodą Dynstat	1
La12	Udarność tworzyw polimerowych badana metodą Izoda	1

La13	Badanie twardości tworzyw sztucznych: metoda wciskania kulki Brinella, metoda Shore'a dla tworzyw gumopodobnych	1
La14	Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych	1
La15	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	prezentacja multimedialna
N2	wykonanie doświadczenia
N3	przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U06	sprawdzian zaliczeniowy maks. 11 pkt. min. 6pkt
F2 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U06	Sprawozdanie maks. 11 pkt min. 6 pkt.
P(laboratorium)= (F1 + F2)/2 3,0 jeżeli 12-13 3,5 jeżeli 14-15 4,0 jeżeli 16-17 4,5 jeżeli 18 - 19 5,0 jeżeli 20 - 21 5,5 jeżeli 22		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[86] R. Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1993</p> <p>[87] T. Broniewski i inni, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT 2000</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Marek Kozłowski i inni, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1998</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Grażyna Kędziora, grazyna.kedziora@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
LABORATORIUM TECHNOLOGII POLIMERÓW I
EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U32	C1 –C2	La1-La7	N1 – N3
PEK_U02	K1Atc_U32	C2 –C3	La1-la7	N2 – N3
PEK_U03	K1Atc_U32	C1	La1-la7	N1 – N2
PEK_U04	K1Atc_U32	C4	La8-La14	N1 – N3
PEK_U05	K1Atc_U32	C5	La8-La14	N2 – N3
PEK_U06	K1Atc_U32	C6	La8-La14	N1 - N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Laboratorium technologii polimerów II
Nazwa w języku angielskim	Laboratory of polymer technology II
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC017005
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

62. Podstawowa wiedza dotycząca tworzyw polimerowych
63. Znajomość podstaw przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych
64. Podstawowa wiedza dotycząca mechanicznych właściwości stałych polimerów

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie szczegółowej wiedzy o wybranych metodach przetwarzania tworzyw sztucznych
C2	Uzyskanie wiedzy pozwalającej wybrać odpowiednie oprzyrządowanie i parametry do produkcji gotowych wyrobów z tworzyw wielkocząsteczkowych
C3	Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych maszyn przetwórczych
C4	Uzyskanie wiedzy pozwalającej wybrać odpowiednie metody badawcze do określenia właściwości polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych jako materiały konstrukcyjne w zależności od warunków eksploatacji gotowych wyrobów
C5	Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych maszyn i aparatów badawczych
C6	Uzyskanie umiejętności interpretacji wyników badań i oceny przydatności polimerów i tworzyw sztucznych w gotowych wyrobach

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– Umie wskazać właściwe metody przetwarzania polimerów w zależności od rodzaju polimeru i postaci gotowego wyrobu,
PEK_U02	– Umie obsługiwać podstawowe maszyny przetwórcze i dobierać warunki prowadzenia różnych procesów przetwórczych
PEK_U03	– Zna metody wytwarzania gotowych wyrobów z polimerów w skali przemysłowej
PEK_U04	– Zna wybrane metody badawcze do określenia właściwości polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych jako materiały konstrukcyjne
PEK_U05	- Umie obsługiwać wybrane maszyny i aparaty badawcze
PEK_U06	- Potrafi obliczać, analizować i interpretować uzyskane wyniki badań właściwości

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prasowanie tłoczne	1
La2	Prasowanie płytowe	1
La3	Formowanie próżniowe	1
La4	Nanoszenie powłok metodą fluidyzacyjną	1
La5	Łączenie tworzyw metodą klejenia	1
La6	Zgrzewanie tworzyw sztucznych	1
La7	Spawanie tworzyw sztucznych	1
La8	Badanie wytrzymałości cieplnej tworzyw sztucznych metodą Martensa	1
La9	Badanie odporności cieplnej tworzyw termoplastycznych metodą Vicata	1
La10	Badanie odporności tworzyw sztucznych na żarzenie w aparacie	1

	Schramma-Żebrowskiego	
La11	Wyznaczanie dla cieczy polimerowych krzywych płynięcia, krzywych lepkości i lepkości pozornej przy przepływach ścinających ciśnieniowych (Poiseuille'a) w viskozymetrze kapilarnym - cz.1	1
La12	Wyznaczanie dla cieczy polimerowych krzywych płynięcia, krzywych lepkości i lepkości pozornej przy przepływach ścinających ciśnieniowych (Poiseuille'a) w viskozymetrze kapilarnym - cz.2	1
La13	Oznaczanie temperatury zeszklenia poprzez analizę pełzania pod obciążeniem w konsystometrze Hoeplera - cz.1	1
La14	Oznaczanie temperatury zeszklenia poprzez analizę pełzania pod obciążeniem w konsystometrze Hoeplera - cz.2	1
La15	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	prezentacja multimedialna
N2	wykonanie doświadczenia
N3	przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U06	sprawdzian zaliczeniowy maks. 11 pkt. min. 6pkt
F2 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U06	Sprawozdanie maks. 11 pkt min. 6 pkt.
P(laboratorium)= (F1 + F2)/2 3,0 jeżeli 12-13 3,5 jeżeli 14-15 4,0 jeżeli 16-17 4,5 jeżeli 18 - 19 5,0 jeżeli 20 - 21 5,5 jeżeli 22		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [88] R. Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1993
[89] T. Broniewski i inni, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [2] Marek Kozłowski i inni, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Grażyna Kędziora, grazyna.kedziora@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU LABORATORIUM TECHNOLOGII POLIMERÓW II Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U34	C1 –C2	La1-La7	N1 – N3
PEK_U02	K1Atc_U34	C2 –C3	La1-la7	N2
PEK_U03	K1Atc_U34	C1	La1-la7	N1 – N2
PEK_U04	K1Atc_U34	C4	La8-La14	
PEK_U05	K1Atc_U34	C5	La8-La14	
PEK_U06	K1Atc_U34	C6	La8-La14	N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Laboratorium technologii surfaktantów I**

Nazwa w języku angielskim **Laboratory of surfactants technology I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: TCC016008

Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

65. Podstawowa wiedza dotycząca surfaktantów i ich właściwości
2. Znajomość podstaw syntezy surfaktantów
3. Podstawowa wiedza dotycząca analizy surfaktantów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie wiedzy na temat rodzajów surfaktantach
- C2 Uzyskanie szczegółowej wiedzy o metodach syntezy różnych grup surfaktantów
- C3 Uzyskanie wiedzy na temat analizy składu otrzymanych surfaktantów
- C4 Uzyskanie wiedzy na temat sposobów oceny właściwości praktycznych surfaktantów
- C5 Uzyskanie wiedzy na temat sposobu komponowania kompozycji zawierających surfaktanty

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01

PEK_W02

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

PEK_U02

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

PEK_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Synteza wybranych surfaktantów	6
La2	Analiza chemiczna otrzymanych surfaktantów	6
La3	Ocena właściwości użytkowych otrzymanych produktów	2
La4	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Omówienie rodzajów surfaktantów
- N2. Wykonanie szerokiego spektrum analiz chemicznych zgodnie z instrukcją
- N3. Poznanie metod oceny właściwości użytkowych surfaktantów
- 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
F1 (laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U06	Sprawdzian zaliczeniowy Maks. 11 pkt. Min. 6 pkt
F2 (laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U06	Sprawozdanie Maks. 11 pkt. Min. 6 pkt
P (laboratorium) = F1 + F2 3,0 jeżeli 12-13 3,5 jeżeli 14-15 4,0 jeżeli 16-17 4,5 jeżeli 18-19		

5,0 jeżeli 20-21
5,5 jeżeli 22

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Przondo J., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowania w produktach chemii gospodarczej, Radom 2007
[2] Instrukcje laboratoryjne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Anastasiu S., Jelescu E., Związki powierzchniowo czynne, Warszawa 1973
[2] Zieliński, R., Surfaktanty, budowa, właściwości, zastosowania, Poznań 2013

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

Dr inż. Jacek Łuczyński, jacek.luczynski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU LABORATORIUM TECHNOLOGII SURFAKTANTÓW I Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U02	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U03	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U04	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U05	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U06	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

Laboratorium technologii surfaktantów II

Nazwa w języku angielskim

Laboratory of surfactants technology IIKierunek studiów (jeśli dotyczy): **Technologia chemiczna****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:****I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu:****obowiązkowy****Kod przedmiotu****TCC017006****Grupa kursów****NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

66. Podstawowa wiedza dotycząca surfaktantów
2. Znajomość podstaw syntezy surfaktantów
3. Podstawowa wiedza praktycznego zastosowania surfaktantów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie wiedzy na temat stosowanych w praktyce surfaktantach
- C2 Uzyskanie szczegółowej wiedzy o środkach pomocniczych dla detergentów
- C3 Uzyskanie wiedzy na temat analizy składu produktów handlowych zawierających surfaktanty
- C4 Uzyskanie wiedzy na temat sposobów oceny właściwości praktycznych detergentów
- C5 Uzyskanie wiedzy na temat sposobu komponowania kompozycji zawierających surfaktanty dla celów praktycznego zastosowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01

PEK_W02

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

PEK_U02

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

PEK_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Analiza składu wybranych produktów handlowych zawierających surfaktanty (proszki do prania)	8
La2	Ocena właściwości użytkowych badanego produktu handlowego	2
La3	Przygotowanie własnej kompozycji użytkowej i badanie jej właściwości użytkowych	4
La4	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Omówienie rodzajów produktów handlowych zawierających surfaktanty
- N2. Wykonanie szerokiego spektrum analiz chemicznych zgodnie z instrukcją
- N3. Przygotowanie własnej kompozycji proszku do prania z zaproponowanych w instrukcji składników
- 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
F1 (laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U06	Sprawdzian zaliczeniowy Maks. 11 pkt. Min. 6 pkt

F2 (laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U06	Sprawozdanie Maks. 11 pkt. Min. 6 pkt
P (laboratorium) = F1 + F2 3,0 jeżeli 12-13 3,5 jeżeli 14-15 4,0 jeżeli 16-17 4,5 jeżeli 18-19 5,0 jeżeli 20-21 5,5 jeżeli 22		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Przondo J., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowania w produktach chemii gospodarczej, Radom 2007
[2] Instrukcje laboratoryjne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Anastasiu S., Jelescu E., Związki powierzchniowo czynne, Warszawa 1973
[2] Zieliński, R., Surfaktanty, budowa, właściwości, zastosowania, Poznań 2013

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

Dr inż. Jacek Łuczyński, jacek.luczynski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU LABORATORIUM TECHNOLOGII POLIMERÓW II Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U02	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U03	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U04	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U05	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4
PEK_U06	K1Atc_U34	C1 –C5	La1-La4	N1 – N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim :	Małotonażowa produkcja chemikaliów nieorganicznych - zarządzanie jakością i procesem
Nazwa w języku angielskim	Small scale production of inorganic chemicals - quality and process management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC016005L
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

67. Wiedza z zakresu chemii ogólnej

68.	Wiedza z zakresu podstaw technologii chemicznej
-----	---

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Praktyczne zapoznanie z metodami zarządzania procesem w chemicznej produkcji małotonażowej
C2	Praktyczne zapoznanie z metodami zarządzania jakością w chemicznej produkcji małotonażowej
C3	Ocena technologiczna procesów realizowanych w skali małotonażowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania.	
PEK_W02 – Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – Posiada umiejętność oceny procesów, jakości surowców i produktów przemysłowych	
PEK_U02 – Potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę	
PEK_U03 – Posiada umiejętność projektowania procesów technologicznych i operacji jednostkowych z wykorzystaniem programu Sankey	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Podstawowe czynności w laboratorium technologicznym, szkolenie BHP	2
La2	Rozkład struktury apatytowej metodą superfosfatową	4
La3	Proces otrzymywania płynnego koncentratu mikroelementowego	4
La4	Technologia biosorpcji – proces ciągły	4
La5	Technologia biosorpcji – ocena właściwości użytkowych produktu	4
La6	Otrzymywanie MnO ₂ metodą anodowego utleniania Mn ²⁺	4
La7	Bilans strumieni materiałowych i energetycznych procesów technologicznych (program SANKEY)	4
La8	Badanie parametrów procesowych granulatora bębnowego	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Planowanie i wykonywanie eksperymentów
N2	Ocena jakości procesu i produktu

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	PEK_U01 – PEK_U03	Średnia arytmetyczna z sumy ocen z poszczególnych laboratoriów
F2	PEK_U01 – PEK_U03	Kartkówki 1-4 (maks. 12 pkt.) F2 = 3,5 jeżeli 6-7,5 pkt. 4,0 jeżeli 7,75-9,0 pkt. 4,5 jeżeli 9,25-10,5 pkt. 5,0 jeżeli > 10,5
P		2/3 F1+ 1/3 F 5,5 if 2/3 F1+ 1/3 F = 24,0 pkt.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Bortel E, Koneczny H, Zarys Technologii Chemicznej PWN Warszawa 1992.</p> <p>[2] Urbaniak M, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa, 2006.</p> <p>[3] Żuchowski J, Łagowski E, Narzędzi i metody doskonalenia jakości, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom, 2004.</p> <p>[4] Kępiński J., Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1984</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[70] Baza elektronicznych wersji czasopism naukowych Elsevier</p>

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Małtonażowa produkcja chemikaliów nieorganicznych-zarządzanie jakością i procesem
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_U30	C1, C3	La1-La8	N1, N2
PEK_W02	K1Atc_U30	C2	La1-La8	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U30	C1-C3	La1-La8	N1, N2
PEK_U02	K1Atc_U30	C3	La1-La8	N1, N2
PEK_U03	K1Atc_U30	C3	La1-La8	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Maszynoznawstwo
Nazwa w języku angielskim	Science of mechanics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MSN000181
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			0,5	

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
69.	Wiedza i umiejętności z zakresu kursów: Grafika inżynierska, Fizyka

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami statyki i wytrzymałości materiałów, warunkami równowagi układów sił oraz prostymi przypadkami stanu naprężeń

C2	Zapoznanie z wybranymi elementami konstrukcji aparatury chemicznej, metodami obliczania ich wymiarów oraz systemami ich połączeń.
C3	Wyrobienie praktycznych umiejętności wyznaczania reakcji prostych układów sił, analizowania stanu naprężeń
C4	Wyrobienie umiejętności współdziałania w realizacji powierzonych zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad statyki, wytrzymałości materiałów oraz mechaniki elementów konstrukcyjnych

PEK_W02 – Zna podstawowe układy sił.

PEK_W03 – Opisuje proste przypadki stanu naprężenia

PEK_W04 – Prawidłowo stosuje warunki wytrzymałościowe.

PEK_W05 – Ma wiedzę z zakresu metod łączenia części maszyn, armatury, uszczelnień oraz przenoszenia napędów.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia zakresu statyki i wytrzymałości materiałów.

PEK_U02 – Potrafi wykonać proste obliczenia oraz rysunek złożeniowy wybranego elementu konstrukcji.

PEK_U03 – Umie dobrać materiał konstrukcyjny oraz elementy aparatury, w zależności od typu elementu oraz jego funkcji i obciążenia

PEK_U04 – Potrafi opracować i przedstawić efekty pracy projektowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Zasady statyki, działanie na wektorach, reakcje układu sił	2
Wy2	Zbieżny układ sił. Warunki równowagi	2
Wy3	Para sił i moment pary sił. Dowolny płaski układ sił – warunki równowagi wykreślne i analityczne	2
Wy4	Proste i złożone układy prętowe. Równowaga, metody rozwiązywania	4
Wy5	Wały i osie. Moment gnący, siły tnące, moment skręcający	4
Wy6	Wytrzymałość materiałów, odkształcenia i naprężenia, prawo Hooke'a	2
Wy7	Obliczanie elementów aparatury –rozciąganie, ściskanie, ścinanie	2
Wy8	Obliczanie elementów zginanych. Wskaźnik wytrzymałości na zginanie. Wyznaczanie wymiarów poprzecznych belek.	2
Wy9	Kolokwium	2
Wy10	Połączenia elementów aparatury – rozłączne i nierozłączne,	2

	rozwiązania konstrukcyjne, obliczanie.	
Wy11	Zbiornik ciśnieniowy obliczenia grubości ścianki, włązy pokrywy, połączenie kołnierzone, uszczelnienia, kompensacja temperatury	2
Wy12	Elementy napędów – przekładnie, sprzęgła, łożyska	2
Wy13	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Omówienie i przybliżenie zagadnień poruszanych w projektach. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. Działania na wektorach.	1
Pr2	Środki ciężkości i momenty bezwładności figur płaskich.	2
Pr3	Projekt kratownicy. Planowanie zadania projektowego, określenie ram czasowych wykonania poszczególnych etapów projektu. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Obliczenia projektowe. Pakiety wspomagające. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr5	Indywidualna praca studentów nad projektami. Prezentacja i oddanie gotowych projektów kratownicy przez studentów	2
Pr6	Połączenie sworzniowe. Koncepcja rozwiązania. Dobór materiałów i elementów znormalizowanych.	2
Pr7	Obliczenia projektowe. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr8	Indywidualna praca studentów nad projektami. Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Zaliczenia	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego.
N2	Prezentacje multimedialne.
N3	Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu.
N4	Praca własna w trakcie zajęć projektowych.
N5	Przygotowanie projektu w formie sprawozdania.
N6	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01 – PEK_W04	Kolokwium cząstkowe I (max 6 pkt.)
F2 (wykład)	PEK_W05	Kolokwium cząstkowe II (max 10 pkt.)
F3 (projekt)	PEK_U01 – PEK_U04	Ocena z projektu I
F4 (projekt)	PEK_U01 – PEK_U04	Ocena z projektu II
P (wykład) = (F1+F2)/2 jeśli F1 ≥ 3 pkt. and F2 ≥ 5 pkt.		
P (projekt) = (F1+F2)/2 jeśli F3 ≥ 3 and F4 ≥ 3 (oceny pozytywne)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [90] J. Mydlarz, Maszynoznawstwo ogólne dla chemików, Skrypt PWR, 1986
 [91] W. Siuta, Mechanika techniczna, WSIP, Warszawa 1978
 [92] R. Bąk, A. Stawinoga, Mechanika dla nie mechaników, WNT, 2009
 [93] J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej T. 2, PWN, Warszawa 1979

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [71] J. Misiak, Mechanika techniczna T.1, Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, 2006
 [72] T. Rajfert, J. Rżysko, Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów, PWN, Warszawa 1976
 [73] <http://www.pkm.edu.pl/>, strona aktualna wrzesień, 2012

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Janusz Szymków, janusz.szymkow@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Maszynoznawstwo

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W20	C1	Wy1, Wy6, Wy10	N1, N2, N3, N6
PEK_W02	K1Atc_W20	C1	Wy1 – Wy5	

PEK_W03	K1Atc_W20	C1	Wy6 – Wy7	N3, N4, N5, N6
PEK_W04	K1Atc_W20	C1	Wy6 – Wy10	
PEK_W05	K1Atc_W20	C2	Wy10 – Wy13	
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U40	C3,C4	Pr1-Pr5	
PEK_U02	K1Atc_U40	C3,C4	Pr7-Pr8	
PEK_U03	K1Atc_U40	C3,C4	Pr6	
PEK_U04	K1Atc_U40	C3,C4	Pr5,Pr8	

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Materialoznawstwo
Nazwa w języku angielskim	Materials science
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna, Inżynieria chemiczna i procesowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	IMC012002
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

70. Znajomość chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podziałem materiałów inżynierskich.
C2	Poznanie zasad doboru materiału do konkretnego zastosowania.
C3	Uzyskanie informacji o właściwościach użytkowych materiałów inżynierskich.
C4	Zrozumienie zależności: właściwości materiału – struktura – metoda otrzymywania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna podstawowe rodzaje materiałów inżynierskich oraz ich słabe i silne strony,	
PEK_W02 – rozumie zasady doboru materiału do konkretnego zastosowania,	
PEK_W03 – zna definicje, znaczenie i sposoby wyznaczania głównych właściwości mechanicznych materiałów, które decydują o możliwości ich zastosowania.	
PEK_W04 – ma podstawowe informacje o zależności między właściwościami, strukturą i metodą otrzymywania materiałów,	
PEK_W05 – ma podstawową wiedzę o strukturze materiałów metalicznych, równowagach i przemianach fazowych,	
PEK_W06 – zna podstawy reologii w liniowej lepko sprężystości materiałów polimerowych,	
PEK_W07 – zna podstawy metod przetwarzania polimerów.	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje materiałów inżynierskich – podstawowe zalety i wady metali, materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych. Kompozyty.	2
Wy2	Rodzaje materiałów krystalicznych na przestrzeni wieków. Ostatnie osiągnięcia i występujące trendy w obszarze wytwarzania nowych materiałów: nanomateriały, materiały z pamięcią kształtu itd.	2
Wy3	Budowa atomu w świetle obecnych badań. Rodzaje wiązań chemicznych i ich energia. Znaczenie energii wiązań dla właściwości materiałów. Wiązania chemiczne dominujące w poszczególnych rodzajach materiałów inżynierskich.	2
Wy4	Podstawowe informacje o strukturze krystalicznej materiałów. Struktura krystaliczna metali. Komórka elementarna. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami materiałów. Materiały krystaliczne i bezpostaciowe	2
Wy5	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Naprężenia i odkształcenia. Odkształcenia sprężyste i plastyczne. Statyczna próba rozciągania. Twardość. Udarność. Odporność na pękanie. Zmęczenie. Pełzanie.	2
Wy6	Defekty struktury krystalicznej. Roztwory stałe substytucyjne i międzywęzłowe. Struktura krystaliczna żelaza i stali. Metale i stopy. Stopy homogeniczne i heterogeniczne.	2
Wy7	Reguła faz Gibbsa. Wykresy fazowe dla układów dwuskładnikowych	2

	o całkowitej wzajemnej rozpuszczalności, częściowej rozpuszczalności i zupełnym braku wzajemnej rozpuszczalności.	
Wy8	Stale stopowe i niestopowe – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie. Sposoby znakowania stali. Stale konstrukcyjne i narzędziowe. Żeliwa. Układ żelazo-węgiel. Stopy metali nieżelaznych.	2
Wy9	Podstawowe informacje o korozji metali. Metody ochrony przed korozją.	1
Wy10	Kolokwium cząstkowe	1
Wy11	Syntetyczne materiały inżynierskie, rys historyczny, kamienie milowe w odkryciach.	2
Wy12	Koncepcja makrocząsteczki (metody syntezy, polimeryzacja rodnikowa, polikondensacja, stopień polimeryzacji).	2
Wy13	Polimery amorficzne i semikrystaliczne, polimery usieciowane (modele strukturalne, temperatura zeszklenia, temperatura topnienia).	2
Wy14	Modele reologiczne (model Maxwella, model Voigta-Kelvina, trójparametrowy model Maxwella, pełzanie, relaksacja naprężeń, powrót poodkształceniowy).	2
Wy15	Podstawowe urządzenia do przetwórstwa materiałów polimerowych, zasada działania wtryskarki, wyciarkarki, dwuwalcarki, kalandra, prasy hydraulicznej. Odlewanie (rotomoulding).	2
Wy16	Przykłady modyfikacji polimerów na przykładzie PCW (relacja między strukturą, składem kompozycji i właściwościami użytkowymi).	1
Wy17	Kolokwium cząstkowe	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
N2	Proste przykłady zadań

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01 – PEK_W05	kolokwium cząstkowe (na ocenę)
F2 (wykład)	PEK_W02, PEK_W04, PEK_W06, PEK_W07	kolokwium cząstkowe (na ocenę)
P (wykład) = warunek zaliczenia: pozytywne oceny z obu kolokwiów cząstkowych 3,0 jeżeli (F1 +F2) = 6,0 – 6,5 3,5 jeżeli (F1 +F2) = 7,0 – 7,5		

4,0 jeżeli (F1 +F2) = 8,0
 4,5 jeżeli (F1 +F2) = 8,5 – 9,0
 5,0 jeżeli (F1 +F2) = 9,5 – 10,0
 5,5 jeżeli (F1 +F2) = 10,5 – 11,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [94] M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003.
 [95] W.D. Callister Jr, Materials Science and Engineering, Jihn Willey & Sons Inc., New York, 1991.
 [96] D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995.
 [97] W. Szlezynghier, Tworzywa sztuczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [74] L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice, Warszawa, 2002.
 [75] M. Blicharski, Inżynieria materiałowa. Stal, WNT, Warszawa, 2004.
 [76] W. Królikiewicz, Polimerowe materiały specjalne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

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

Prof. dr hab. inż. Jacek Pięglowski; jacek.piglowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Materialoznawstwo

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W19, K1Aic_W15	C1	Wy1, Wy2, Wy11	N1
PEK_W02	K1Atc_W19, K1Aic_W15	C2	Wy3, Wy8, Wy9, Wy16	N1, N2
PEK_W03	K1Atc_W19, K1Aic_W15	C3	Wy5, Wy13	N1
PEK_W04	K1Atc_W19, K1Aic_W15	C4	Wy4, Wy12	N1
PEK_W05	K1Atc_W19, K1Aic_W15	C4	Wy6, Wy7	N1, N2
PEK_W06	K1Atc_W19, K1Aic_W15		Wy14	N1
PEK_W07	K1Atc_W19, K1Aic_W15		Wy15	N1

WYDZIAŁ Chemiczny	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Miernictwo i Automatyka
Nazwa w języku angielskim:	Measurements and Automatics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETP1002
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

71. Zaliczony kurs: Fizyka 2 (wyk,cw) i Fizyka 2 (lab.).

CELE PRZEDMIOTU

- C1: Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie pomiarów podstawowych wielkości nieelektrycznych i regulacji automatycznej procesów i obiektów.
- C2: Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi oraz obsługi i komputerowego symulowania prostych układów automatyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Ma pogłębioną wiedzę w zakresie pomiarów podstawowych wielkości fizycznych oraz automatycznego sterowania procesami i obiektami w przemyśle.

PEK_W02 – Zna czujniki i urządzenia do pomiarów podstawowych wielkości fizycznych oraz struktury i działanie układów sterowania i automatycznej regulacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi mierzyć podstawowe wielkości fizyczne i obsługiwać prosty układ automatycznej regulacji.

PEK_U02 - Potrafi stosować praktycznie oprogramowanie komputerowe w zakresie pracy wirtualnych przyrządów pomiarowych oraz symulowania struktur sterowania i regulacji automatycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Zna ograniczenia własnej wiedzy w zakresie pomiarów oraz automatyki i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W1	Cele i zakres tematyczny przedmiotu, warunki zaliczenia. Pojęcie sprzężenia zwrotnego. Schematy blokowe. Struktury układów regulacji i sterowania automatycznego.	2
W2	Podstawowe człony dynamiczne układów regulacji automatycznej, badanie odpowiedzi na pobudzenie skokowe. Identyfikacja obiektów sterowania.	2
W3	Czujniki pomiarowe temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu, poziomu, itp.: właściwości, podstawowe parametry, zastosowanie.	2
W4	Czujniki inteligentne wielkości nieelektrycznych, przetworniki pomiarowe, karty normalizujące ich współpraca z komputerem, interfejsy cyfrowe.	2
W5	Regulacja dwupołożeniowa, ciągła i krokowo-impulsowa. Stabilność i jakość regulacji automatycznej. Elementy wykonawcze.	2
W6	Zasady doboru regulatorów oraz doboru nastaw regulatorów. Symulacja komputerowa w procesie projektowania układów regulacji automatycznej.	2
W7	Przykłady mikrokomputerowych systemów regulacji.	2
W8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
L1	Termin organizacyjny, szkolenie BHP, podział na grupy, regulamin. Prezentacja tematyki ćwiczeń.	2
L2	Czujniki pomiarowe, modele, właściwości zastosowanie.	2
L3	Czujniki temperatury- charakterystyki statyczne.	2

L4	Czujniki temperatury – charakterystyki dynamiczne.	2
L5	Czujniki ciśnienia.	2
L6	Pomiary przepływu.	2
L7	Pomiary przemieszczeń.	2
L8	Waga prądowa.	2
L9	Przyrządy wirtualne – rezystometr.	2
L10	Przyrządy wirtualne – termometr.	2
L11	Człony dynamiczne. Symulacja właściwości dynamicznych obiektów-program Simulink.	2
L12	Identyfikacja właściwości dynamicznych obiektu cieplnego, regulacja temperatury.	2
L13	Regulacja dwupołożeniowa.	2
L14	Regulacja ciągła.	2
L15	Termin poprawkowy-zaliczenia.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Tablica i pisaki do wykładu prowadzonego metodą tradycyjną.
 N2. Elementy prezentacji multimedialnej ilustrujące zagadnienia omawiane na wykładzie.
 N3. Komputer i oprogramowanie dedykowane do ćwiczeń laboratoryjnych.
 N4. Testy sprawdzające - krótkie prace pisemne stosowane na zajęciach laboratoryjnych.
 N5. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

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	PEK_W01 PEK_W02	Ocena z kolokwium.
F1	PEK_U01 PEK_U02	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające. 2. Oceny ze sprawozdań z zajęć laboratoryjnych opracowywanych poza zajęciami zorganizowanymi.
P – wykład – ocena z kolokwium. F1– zajęcia laboratoryjne – średnia ocen z testów sprawdzających i sprawozdań.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
- [2] T. Mikulczyński, Podstawy automatyki, WPW Wrocław 1998.
- [3] A. Markowski, J. Kostro, A. Lewandowski, automatyka w pytaniach i odpowiedziach. WNT Warszawa 1995.
- [4] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych <http://www.ibp.pwr.wroc.pl>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Romer, Miernictwo przemysłowe, W-wa PWN 1970.
- [2] W. Nawrocki, Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2006.
- [3] B. Mrozek, Z. Mrozek, Matlab i Simulink – Poradnik użytkownika. Helion 2006.

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

Stefan Gizewski, Stefan.Gizewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Miernictwo i Automatyka 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)	K1Atc_W21	C1	W1 do W7	N1 do N5
PEK_W02	K1Atc_W21	C1	W1 do W7	N1 do N5
PEK_U01 (umiejętności)	K1Atc_U41	C2	L1 do L15	N1 do N5
PEK_U02	K1Atc_U41	C2	L9 do L14	N1 do N5
PEK_K01 (kompetencje)		C1,C2	W8,L15	N4,N5

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Najlepsze dostępne technologie chemiczne (BAT)
Nazwa w języku angielskim	Best available techniques in chemical technology (BAT)
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC016004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

72. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej
73. Znajomość podstaw chemii fizycznej
74. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej
75. Znajomość podstaw technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą obowiązujących w UE zasad zintegrowanych technik kontroli i przeciwdziałania zanieczyszczeń w projektowaniu i eksploatacji instalacji w przemyśle chemicznym
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o zintegrowanych zasadach ochrony środowiska w technologii chemicznej
C3	Poznanie podstawowych procedur uzyskiwania zezwoleń zintegrowanych
C4	Poznanie wybranych procesów oczyszczania ścieków i gazów oraz unieszkodliwiania odpadów stosowanych w procesach technologicznych
C5	Poznanie podstawowej wiedzy w zakresie najlepszych dostępnych technologii przemysłu nieorganicznego
C6	Poznanie podstawowej wiedzy w zakresie najlepszych dostępnych technologii przemysłu organicznego
C7	Poznanie podstawowej wiedzy w zakresie najlepszych dostępnych technologii przetwórstwa węgla, ropy i gazu ziemnego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	– zna zasady ochrony środowiska obowiązujące w Unii Europejskiej dotyczące technologii chemicznych wykorzystywanych w działalności gospodarczej
PEK_W02	– ma podstawowe wiadomości dotyczące procedur europejskiego systemu udzielania pozwoleń zintegrowanych dla branż przemysłu opartych na technologiach chemicznych
PEK_W03	– zna podstawowe techniki i technologie uznawane jako najlepsze dostępne technologie (BAT) dla procesów opartych na technologiach chemicznych nieorganicznych
PEK_W04	– zna podstawowe techniki i technologie uznawane jako najlepsze dostępne technologie (BAT) dla procesów opartych na technologiach chemicznych organicznych
PEK_W05	– zna podstawowe techniki i technologie uznawane jako najlepsze dostępne technologie (BAT) dla procesów przetwarzania węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– dokonać wyboru najlepszej dostępnej technologii chemicznej dla przedsięwzięć opartych na procesach i operacjach chemicznych
PEK_U02	– potrafi zidentyfikować i interpretować aspekty techniczne, technologiczne procesów technologicznych według kryteriów ochrony środowiska stosowanych w Unii Europejskiej dla przemysłowych procesów technologicznych
PEK_U03	– umie dokonać wyboru i zoptymalizować kombinację procesów technicznych uzupełniających proces technologiczny z uwagi na wymogi ochrony środowiska
PEK_U04	– zna procedury postępowania w zakresie uzyskiwania pozwolenia zintegrowanego dla chemicznych procesów nieorganicznych, organicznych oraz przetwarzania węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Najlepsze dostępne technologie, podstawy, terminologia, definicje. Zasady ochrony środowiska w UE. Dyrektywa UE w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeń i ich kontroli. BATy dla instalacji i technicznych systemów pro środowiskowych stosowanych w przemyśle chemicznym. Kategorie działalności gospodarczej wymagające pozwolenia zintegrowanego. Zasady ustalania najlepszych dostępnych technologii (BAT).	2
Wy2	Zintegrowane zasady ochrony środowiska w działalności gospodarczej, pozwolenia zintegrowane. Wnioski o uzyskanie pozwolenia zintegrowanego, struktura. Warunki i zakres decyzji udzielania pozwolenia zintegrowanego. Indykatywne wykazy głównych zanieczyszczeń uwzględniane przy ustalaniu dopuszczalnych wartości emisji. Procedura i etapy wydawania pozwoleń zintegrowanych, rozprawa administracyjna. Zakres udostępniania informacji. Procedura formalno prawna obowiązująca w RP.	2
Wy3	Ogólne zasady ekonomiczne w technologii chemicznej. Metodologia stosowana dla oceny efektywności ekonomicznej instalacji przemysłowej. Metodologia doboru i optymalizacji metod wprowadzanych do rozwiązań technologicznych w celu osiągnięcia istotnego efektu pro środowiskowego w ich eksploatacji. Wskaźniki ekonomiczne (proste, dyskontowe).	2
Wy4	BAT dla wielkotonażowej produkcji chemikaliów nieorganicznych. Stosowane technologie, wskaźniki emisji zanieczyszczeń, technologie wzorcowe, rozwiązania stosowane dla instalacji istniejących w celu ich poprawy wskaźników oddziaływania na środowisko. BAT dla produkcji amoniaku. BAT dla wytwarzania kwasu fosforowego poprzez rozkład surowca fosforowego kwasem siarkowym.	2
Wy5	BAT dla przemysłu chloro-alkalicznego. Stosowane technologie, wskaźniki emisji zanieczyszczeń, technologie wzorcowe, rozwiązania stosowane dla instalacji istniejących w celu ich poprawy wskaźników oddziaływania na środowisko. Proces oparty na elektrolizerze rtęciowym. Proces w oparciu o elektrolizer przeponowy i membranowy.	2
Wy6	Ocena oddziaływania na środowisko w procedurze uzyskiwania pozwolenia zintegrowanego	2
Wy7	Ogólne zasady monitoringu instalacji technologicznych	2
Wy8	Przemysłowe systemy chłodzenia	2
Wy9	BAT dla wielkotonażowych chemikaliów organicznych	2

Wy10	BAT dla produkcji polimerów	2
Wy11	Stosowane techniki magazynowania, transportu i przeładunku oraz techniki brane pod uwagę przy określaniu BAT.	2
Wy12	Zastosowanie systemów i narzędzi zarządzania środowiskiem. Powszechnie stosowane technologie przetwarzania ścieków i gazów odpadowych lub możliwe do zastosowania w sektorze chemicznym z uwzględnieniem technologii przetwarzania osadów. Strategia optymalnego ograniczenia zanieczyszczeń.	2
Wy13	Spalanie odpadów technologicznych: stosowane procesy i techniki, techniki brane pod uwagę przy ustalaniu BAT, wpływ instalacji spalania odpadów na ochronę środowiska.	2
Wy14	BAT dla rafinerii ropy i gazu: Procesy prowadzone w rafineriach i najważniejsze kwestie dotyczące ochrony środowiska, metody i zagadnienia do rozważenia przy wyborze BAT (jednostki procesowe a ogólne podejście, efektywność energetyczna, emisje do komponentów środowiska).	2
Wy15	BAT dla branży koksowniczej: technologie i techniki stosowane w koksownictwie oraz aspekty środowiskowe istotne dla branży, charakterystyka emisji do komponentów środowiska, monitoring, zapobieganie/ograniczanie oddziaływania instalacji na środowisko, minimalne wymagania charakteryzujące BAT dla koksownictwa.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	BAT w przemyśle szklarskim	2
Se2	BAT produkcji chemikaliów nieorganicznych specjalnego przeznaczenia	2
Se3	BAT przemysłu cementowo – wapienniczego	2
Se4	BAT w produkcji wielkotonażowych chemikaliów nieorganicznych	2
Se5	BAT przemysłu ceramicznego	2
Se6	Procesy jednostkowe stosowane w produkcji chemikaliów organicznych	2
Se7	Technologie produkcji chemikaliów organicznych	2
Se8	Monitoring w produkcji chemikaliów organicznych	2
Se9	BAT w produkcji chemikaliów organicznych głęboko przetworzonych	2
Se10	BAT przemysłu celulozowo – papierniczego	2
Se11	Technologie rafineryjne – emisje zanieczyszczeń	2
Se12	Procesy jednostkowe w produkcji paliw	2
Se13	Techniki efektywnego wykorzystywania energii	2

Se14	Charakterystyka procesu technologicznego, urządzeń do wytwarzania koksu i produktów węglpochodnych	2
Se15	Monitoring instalacji koksowniczych	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Prezentacja multimedialna
N3	Referat

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W05	egzamin końcowy
F1(seminarium)	PEK_W01- PEK_W06	Ocena referatu (maks. 9 pkt.)
F2(seminarium)	PEK_W01- PEK_W06	Ocena konspektu projektu (maks. 9 pkt.)
F3(seminarium)	PEK_W01 - PEK_W06	Udział w dyskusjach (maks. 6 pkt.)
<p>P (seminarium) = 3,0 jeżeli (F1 +F2+F3) = 12,0 – 14,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1 +F2+F3) = 15,0 – 17,5 pkt. 4,0 jeżeli (F1 +F2+F3) = 18,0 – 20,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1 +F2+F3) = 20,5 – 22,0 pkt. 5,0 jeżeli (F1 +F2+F3) = 22,5 – 23,5 pkt. 5,5 jeżeli (F1 +F2+F3) = 24,0 pkt.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Dyrektywa Rady Europy 96/61/WE z dnia 24.09.1996 dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli, Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L255/26</p> <p>[2] Prawo ochrony środowiska, ustawa z 27 kwietnia 2001, Dz. U. 01. 62. 627.</p> <p>[3] Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, grudzień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla</p> <p>[4] Reference Document on Best Available Techniques in the Chlor-Alkali Manufacturing to industry, grudzień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla</p> <p>[5] Reference Document on General Principles of Monitoring, czerwiec 2003, European IPPC Bureau, Sevilla</p>

- [6] Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries, luty 2003, European IPPC Bureau, Sevilla
- [7] Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, styczeń 2003, European IPPC Bureau, Sevilla
- [8] Reference Document on Best Available Techniques for Emissions from Storage, lipiec 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [9] Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment (Chemical Sector), luty 2003, European IPPC Bureau, Sevilla
- [10] Reference Document on Economic and Cross Media Effects, lipiec 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [11] Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, lipiec 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [12] Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals, Ammonia, Acid and Fertilisers, grudzień 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [13] Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration, sierpień 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [14] Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals, sierpień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla
- [15] Reference Document on Best Available Techniques in the production of Polymers, październik 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [16] Reference Document on Energy Efficiency Techniques, kwiecień 2006, European IPPC Bureau, Sevilla

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA:

- [1] Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry, grudzień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla
- [2] Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industry, grudzień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla
- [3] Reference Document on Best Available Techniques in the Glass Manufacturing Industry, grudzień 2001, European IPPC Bureau, Sevilla
- [4] Reference Document on Best Available Techniques in the production of Polymers, październik 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [5] Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others industry, październik 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [6] Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry, grudzień 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [7] Reference Document on Best Available Techniques for the Production of Speciality Inorganic Chemicals, październik 2006, European IPPC Bureau, Sevilla
- [8] Dokument Referencyjny BAT dla ogólnych zasad monitoringu, Ministerstwo Środowiska, lipiec 2003
- [9] Dokument Referencyjny BAT dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle

systemach chłodzenia, Ministerstwo Środowiska, styczeń 2004

- [10] Dokument Referencyjny BAT dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle chloro-alkalicznym, Ministerstwo Środowiska, styczeń 2004
- [11] Dokument Referencyjny dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle cementowo-wapienniczym, Ministerstwo Środowiska, styczeń 2004
- [12] Specjalne Chemikalia Nieorganiczne, Poradnik Metodyczny, Hoffmann J. i in., Ministerstwo Środowiska, czerwiec 2005, Warszawa
- [13] Wielkotonazowe Chemikalia Organiczne, Poradnik Metodyczny, Lipińska-Ludczyn E. i in., Ministerstwo Środowiska, czerwiec 2005, Warszawa
- [14] Przemysł Chloro-Alkaliczny, Poradnik Metodyczny, Nawrat G. i in., Ministerstwo Środowiska, sierpień 2005, Warszawa
- [15] Przemysł Wielkotonazowych Chemikaliów Nieorganicznych, Amoniak, Kwasów i Nawozów Sztucznych, Poradnik Metodyczny, Biskupski A. i in., Ministerstwo Środowiska, wrzesień 2005, Warszawa

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Najlepsze dostępne technologie chemiczne (BAT)

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C1	Wy1, Wy6, Wy7, Wy10 – Wy13	N1
PEK_W02	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C2, C3	Wy2, Wy3, Wy7, Wy8, Wy10 – Wy13	N1
PEK_W03	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C4, C5	Wy4, Wy5, Se1 – Se5	N1, N2, N3
PEK_W04	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C4, C6	Wy7 – Wy10, Se6 – Se10	N1, N2, N3
PEK_W05	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C4, C7	Wy11 – Wy15, Se11 – Se15	N1, N2, N3
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C1, C2, C3	Wy1-Wy15	N1
PEK_U02	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C1, C4, C5, C6	Wy1-Wy15	N1
PEK_U03	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C4	Se1 – Se15	N2, N3
PEK_U04	K1Atc_W23, K1Atc_U28	C5, C6, C7	Se1 – Se15	N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Obliczenia w chemii technicznej
Nazwa w języku angielskim	The calculations in chemical engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC012004
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

76. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej.
77. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.
78. Znajomość elementarnej matematyki.

CELE PRZEDMIOTU

C1	Potrafi w sposób praktyczny zastosować podstawowe prawa z dynamiki płynów, procesów dyfuzyjnych par i gazów.
C2	Potrafi w sposób praktyczny zastosować obliczenia chemiczne w procesach technologicznych w analizie technicznej gazów i wody.
C3	Potrafi w sposób praktyczny zastosować obliczenia chemiczne w następujących procesach

technologicznych: procesy spalania, zmiękczenie wody, elektrochemia

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi praktycznie posługiwać się podstawowymi prawami z dynamiki płynów i prawami gazowymi,

PEK_U02 – umie praktycznie zastosować obliczenia chemiczne w procesach technologicznych w analizie technicznej gazów i wody,

PEK_U03 – umie wykonać obliczenia chemiczne w następujących procesach technologicznych: procesy spalania, zmiękczenie wody, elektrochemia

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	2
Ćw2	Dynamika płynów. Równanie ciągłości, równanie Bernoulliego, prawo Stokesa, liczba Reynolds'a, przepływy laminarne i turbulentne,	2
Ćw3	Procesy dyfuzyjne. Dyfuzja gazów. Prawa Ficke'a. I zasada termodynamiki,	2
Ćw4	Właściwości gazów i par. Równanie stanu gazów rzeczywistych i jego przekształcenia. Prawo Daltona. Wilgotność względna. Równanie Clausiusa-Clapeyrona.	2
Ćw5	Właściwości par i gazów. Równanie stanu gazów rzeczywistych i jego przekształcenia. Prawo Daltona. Wilgotność względna. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. cd.	2
Ćw6	Analiza techniczna gazów i wody.	2
Ćw7	Analiza techniczna gazów i wody. cd.	2
Ćw8	Powtórzenie materiału i I kolokwium	2
Ćw9	Elektrochemia. Ogniwa galwaniczne, potencjał elektrody, siła elektromotoryczna ogniwa, prawa Faraday'a.	2
Ćw10	Elektrochemia. Ogniwa galwaniczne, potencjał elektrody, siła elektromotoryczna ogniwa, prawa Faraday'a. cd.	2
Ćw11	Termochemia. Ciepło i jego jednostki. Prawo Dulonga i Petita. Równowaga termochemiczna. Prawo Hessa. Ciepło przemian fazowych substancji i ciepło reakcji chemicznych. Ciepło tworzenia, spalania, zubożenia, rozpuszczania, hydratacji.	2
Ćw12	Termochemia. Ciepło i jego jednostki. Prawo Dulonga i Petita. Równowaga termochemiczna. Prawo Hessa. Ciepło przemian fazowych substancji i ciepło reakcji chemicznych. Ciepło tworzenia, spalania, zubożenia, rozpuszczania, hydratacji. cd.	2
Ćw13	Procesy spalania paliw.	2
Ćw14	Zmiękczenie wody.	2
Ćw15	Powtórzenie materiału i II kolokwium	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Rozwiązywanie zadań.

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 (ćwiczenia)	K1Atc_U10	kolokwium cząstkowe I (maks. 20 pkt.)
F2 (ćwiczenia)	K1Atc_U10	kolokwium cząstkowe II (maks. 20 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 12,0 – 12,0 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 14,0 – 14,0 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 16,0 – 16,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 18,0 – 18,0 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 19,0 – 19,0 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 40,0 pkt.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[98] Ufnalski W., Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi, WN-T, Warszawa, 1999</p> <p>[99] Bielański A., Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2003</p> <p>[100] Praca zbiorowa, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Wyd. PWr., 2002</p> <p>[101] Walker J., Podstawy fizyki - zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[77] D. Halliday, R. Resnick i J. Walker, Fizyka t.2, PWN, Warszawa 2005</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr Magdalena Klakočar-Ciepacz, magdalena-klakocar-ciepacz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Obliczenia w chemii technicznej nieorganicznej Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U10	C1	Ćw1 – Ćw5	N1
PEK_U02	K1Atc_U10	C2	Ćw6 – Ćw7	N1
PEK_U03	K1Atc_U10	C3	Ćw8 – Ćw14	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy galwaniczne
Nazwa w języku angielskim	Corrosion protection and industrial electrochemical processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010007
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

79. Podstawy technologii chemicznej
80. Podstawy chemii fizycznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw teoretycznych procesów korozyjnych oraz rodzajów korozji.
----	--

C2	Zapoznanie studentów z metodami ochrony przed korozją w zależności od rozpatrywanego środowiska, metalu i urządzenia.
C3	Przekazanie informacji o specyfice elektrochemicznych procesów realizowanych na skalę laboratoryjną i przemysłową
C4	Omówienie podstawowych procesów elektrolizy przemysłowej oraz otrzymywania metali metodą elektrochemiczną

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawy teoretyczne procesów korozji oraz wie jakie są podstawowe rodzaje korozji,

PEK_W02 – potrafi zaproponować odpowiedni typ ochrony antykorozyjnej dla określonych warunków eksploatacji metalu,

PEK_W03 – rozumie na czym polega specyfika procesów elektrochemicznych realizowanych w skali laboratoryjnej i przemysłowej,

PEK_W04 – zna podstawowe technologie chemiczne wykorzystujące procesy elektrolizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy teoretyczne procesów korozyjnych. Aspekt ekonomiczny i sprawy bezpieczeństwa związane z korozją metali.	2
Wy2	Ogólne kryteria ochrony przed korozją. Ochrona na etapie projektowania - dobór materiału, kształt konstrukcji. Modyfikacja środowiska korozyjnego.	2
Wy3	Ochrona elektrochemiczna – katodowa i anodowa.	2
Wy4	Ochrona za pomocą powłok. Powłoki organiczne, w tym lakierowe, oraz powłoki nieorganiczne.	2
Wy5	Ochronne powłoki metalowe. - powłoki katodowe i anodowe.	2
Wy6	Inhibitory korozji do środowisk wodnych. Lotne inhibitory korozji.	2
Wy7	Ochrona czasowa.	2
Wy8	Kolokwium cząstkowe.	1
Wy9	Podstawy elektrochemicznych metod produkcji.	1
Wy10	Elektroliza wodnych roztworów chlorków. Inne procesy elektrolizy realizowane w skali przemysłowej.	2
Wy11	Otrzymywanie powłok metalowych w skali laboratoryjnej.	2
Wy12	Galwanizernie przemysłowe.	2
Wy13	Procesy elektrolizy w stopionych solach.	2
Wy14	Elektrorefinacja metali.	2
Wy15	Elektrochemiczna obróbka i elektropolerowanie metali.	2
Wy16	Procesy elektrodializy, elektroforezy i elektrorefinacji.	1
Wy17	Kolokwium cząstkowe.	1
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład informacyjny
N2	wykład problemowy

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 (wykład)	PEK_W01 – PEK_W02 –	kolokwium cząstkowe na ocenę
F2 (wykład)	PEK_W03 – PEK_W04 –	kolokwium cząstkowe na ocenę
P (wykład) = warunek zaliczenia: pozytywne oceny z obu kolokwiów cząstkowych 3,0 jeżeli (F1 +F2) = 6,0 – 6,5 3,5 jeżeli (F1 +F2) = 7,0 – 7,5 4,0 jeżeli (F1 +F2) = 8,0 4,5 jeżeli (F1 +F2) = 8,5 – 9,0 5,0 jeżeli (F1 +F2) = 9,5 – 10,0 5,5 jeżeli (F1 +F2) = 10,5 – 11,0		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[102] Ciszewski A., Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008.</p> <p>[103] Revie R.W., Uhlig's corrosion handbook, J. Wiley & Sons, New York, 2000.</p> <p>[104] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.</p> <p>[105] Bala H., Korozja materiałów –teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[78] Ciszewski A., Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.</p> <p>[79] Fontana M.G., Greene N.D., Corrosion Engineering, McGraw-Hill Book Company, New York, 1986.</p> <p>[80] Wranglen G., Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa, 1985.</p>

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy produkcyjne

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, Wy8	N1
PEK_W02		C2	Wy2-Wy8	N1, N2
PEK_W03		C3	Wy9, Wy17	N1
PEK_W04		C4	Wy10 –Wy17	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Optymalizacja procesów chemicznych i elektrochemiczne procesy produkcyjne
Nazwa w języku angielskim	Optimization of chemical and electrochemical processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC017003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

81. Znajomość podstaw chemii fizycznej
82. Znajomość analizy matematycznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z metodami statystycznego sterowania jakością
C2	Nauczenie studentów metod optymalizacji procesów chemicznych i elektrochemicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – umie opisać procesy chemiczne i elektrochemiczne równaniami regresji i stosować statystyczne sterowanie jakością procesu,	
PEK_U02 – umie wykonać testowanie hipotez statystycznych i stosować karty kontrolne Shewharta,	
PEK_U03 – potrafi wykonać analizę statystyczną równania regresji (testy Snedecora i Studenta),	
PEK_U04 – umie prowadzić i kontrolować chemiczne i elektrochemiczne procesy produkcyjne.	

TREŚCI PROGRAMOWE		Liczba godzin
Forma zajęć - laboratorium		
La1	Opracowanie wyników pomiaru, karty kontrolne do sterowania procesem chemicznym	6
La2	Wyznaczanie i opracowanie krzywej wzorcowej, walidacja metody pomiarowej	6
La3	Elektrorefinacja niklu	6
La4	Otrzymywanie powłok galwanicznych	6
La5	Otrzymywanie o-aminofenolu w wyniku katodowej redukcji o-nitrofenolu	6
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykonanie doświadczenia
N2	Opracowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01	kolokwium wstępne i sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
F2 (laboratorium)	PEK_U02, PEK_U03	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F3 (laboratorium)	PEK_U04	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F4 (laboratorium)	PEK_U04	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
F5 (laboratorium)	PEK_U04	kolokwium i sprawozdanie z ćwiczenia lab.
P (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5)/5		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [106] J. Arendarski, Niepewność pomiarów, Oficyna wydawnicza P.W., Warszawa 2003
[107] J.R. Thompson, J. Koronacki, Statystyczne sterowanie procesem, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994
[108] O. Hryniewicz, Nowoczesne metody statystycznego sterowania jakością, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 1996
[109] P. Konieczko, J. Namieśnik, Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT, Warszawa 2007
[110] R. Dylewski, W. Gnot, M. Gonet, Elektrochemia Przemysłowa, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [81] A.T. Kuhn, Industrial electrochemical processes, Els. Pub. Co., New York 1991.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Optymalizacja procesów chemicznych i elektrochemicznych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U34	C1	La1	N1, N2
PEK_U02	K1Atc_U34	C1	La1, La2	N1, N2
PEK_U03	K1Atc_U34	C1	La2	N1, N2
PEK_U04	K1Atc_U34	C2	La3 – La5	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Basic unit processes in chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC015003
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

83. Znajomość chemii ogólnej i fizycznej
84. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami procesy i operacje jednostkowe
C2	Poznanie zasady pracy podstawowych aparatów i reaktorów dla realizacji procesów i operacji jednostkowych w różnych układach fazowych
C3	Zapoznanie z zasadami realizacji technologii chemicznych w układzie ciągłym

C4	Zapoznanie z zasadami układu ciągów technologicznych z procesów i operacji jednostkowych
C5	Zapoznanie studentów z wybranymi procesami technologii chemicznej, procesami bezkatalitycznymi, katalitycznymi w złożu stacjonarnym fluidalnym
C6	Zapoznanie studentów ze specyfiką procesów biotechnologicznych
C7	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi operacjami separacji substancji chemicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – potrafi prawidłowo scharakteryzować operacje i procesy jednostkowe stosowane w technologii chemicznej

PEK_W02 – potrafi sporządzić schemat technologiczny instalacji i dobrać do niego aparaty, wskazać w nim odpowiednie procesy i operacje jednostkowe

PEK_W03 – potrafi scharakteryzować przepływy materiałów chemicznych w różnych układach fazowych,

PEK_W04 – zna zasady funkcjonowania procesów katalitycznych i bezkatalitycznych, potrafi je opisać i scharakteryzować

PEK_W05 – ma podstawową wiedzę na temat technik separacyjnych,

PEK_W06 – ma podstawową wiedzę nt. metody otrzymywania biopaliw,

PEK_W07 – ma podstawową wiedzę nt. prowadzenia procesów polimeryzacji oraz właściwości otrzymanych materiałów,

PEK_W08 – orientuje się w prowadzeniu procesów biotechnologicznych.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi praktycznie opracować schemat technologiczny procesu i zdefiniować podstawowe niezbędne operacje i procesy jednostkowe,

PEK_U02 – potrafi praktycznie opisać podstawowe operacje i procesy jednostkowe dla wybranych technologii chemicznych z różnych dziedzin chemii,

PEK_U03 – potrafi praktycznie przeprowadzić proste eksperymenty laboratoryjne jako procesy jednostkowe, wykonać podstawowe obliczenie związane z ich przebiegiem

PEK_U04 – potrafi planować i wykonywać proste separacje z wykorzystaniem technik membranowych,

PEK_U05 – potrafi określić efektywność procesu,

PEK_U06 – potrafi określić właściwości fizykochemicznych otrzymanych produktów reakcji,

PEK_U07 – potrafi zaplanować i przeprowadzić proces modyfikacji chemicznej surowców.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe, proces jednostkowy, operacja jednostkowa, definicje, charakterystyka.	2
Wy2	Schemat procesu chemicznego, operacje i procesy jednostkowe jako	2

	składowe procesu technologicznego. Surowce, produkty i produkty uboczne procesów i operacji jednostkowych.	
Wy3	Reżim i parametry procesów i operacji jednostkowych. Mieszanie i wymiana masy i ciepła. Równowaga w procesach chemicznych, wydajności i konwersje reagentów w jednostkowym procesie chemicznym.	2
Wy4	Pojęcie siły napędowej reakcji w układach różnych przepływów, metody zwiększania szybkości reakcji w procesach jednostkowych.	2
Wy5	Przykłady rozwiązań aparaturowych dla procesów i operacji jednostkowych w układzie gaz-ciało stałe, gaz-ciecz, układ trójfazowy w układzie katalitycznym i bezkatalitycznym, rozwiązania aparaturowe dla różnych form katalizatora w procesach jednostkowych.	2
Wy6	Przykłady procesów technologicznych, procesy katalityczne przebiegające w złożu fluidalnym, procesy katalityczne przebiegające w obecności stacjonarnego złoża katalizatora.	2
Wy7	Procesy bezkatalityczne, wysokotemperaturowe w układzie heterogenicznym, procesy elektrolityczne.	2
Wy8	Enzymy. Kinetyka. Procesy enzymatyczne z enzymem natywnym i immobilizowanym. Stabilność układów.	2
Wy9	Mikroorganizmy. Procesy mikrobiologiczne. Kinetyka. Rozdział produktów.	2
Wy10	Operacje separacyjne: Ekstrakcja. Destylacja. Chromatografia. Sedymentacja. Flokulacja.	2
Wy11	Proste operacje membranowe: mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja, odwrócona osmoza, elektrodializa.	2
Wy12	Zaawansowane procesy membranowe: perwaporacja, destylacja membranowa, pertraktory membranowe, procesy hybrydowe.	2
Wy13	Polimeryzacja addycyjna: mechanizmy reakcji, inicjatory, inhibitory. Polimeryzacja kondensacyjna.	2
Wy14	Masy cząsteczkowe. Rozkłady mas cząsteczkowych. Roztwory polimerowe. Fazy skondensowane.	2
Wy15	Mieszanki. Krystaliczność. Temperatury przemian fazowych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne	2
La2	Kraking katalityczny	4
La3	Transestryfikacja oleju rzepakowego w układzie przepływowym	4
La4	Fotodegradacja związków organicznych w wodzie	4
La5	Polimeryzacja blokowa metakrylanu metylu	4
La6	Separacje membranowe – wydzielanie produktu reakcji z mieszaniny reagentów	4
La7	Reakcja sulfonowania – otrzymywanie kwasu p-toluenosulfonowego	4
La8	Reakcja alkilowania – otrzymywanie IV-rzędowych soli amoniowych	4

La9	lub Wymiana jonowa w podstawowych procesach technologicznych	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Wykonanie zadań eksperymentalnych
N3	Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń
N4	Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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_W15	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 98 % ocena 5,5 > 98 %
F1 (ćwiczenia laboratoryjne, kolokwium wstępne)	PEK_U02 – PEK_U07	Ustne kolokwium cząstkowe (maks. 30 pkt.)
F2 (ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie)	PEK_U02 – PEK_U07	Ocena poziomu opracowania sprawozdania (maks. 30 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 18,0 - 20$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 20,0 - 22$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 22,0 - 24,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 24 - 26,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 26 - 28$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 > 28$ pkt.		

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

Warszawa 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

T. Winnicki, Polimery w ochronie środowiska, Arkady, Warszawa 1978

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W17	C1	Wy1, Wy2, W3	N1, N4
PEK_W02	K1Atc_W17	C4, C5	Wy3, Wy4, Wy5	N1, N4
PEK_W03	K1Atc_W17	C2, C3, C4	Wy3 - Wy7	N1, N4
PEK_W04	K1Atc_W17	C4, C5	Wy3 - Wy7	N1, N4
PEK_W05	K1Atc_W17	C7	Wy10 - Wy12	N1, N4
PEK_W06	K1Atc_W17	C6	Cw3	N1, N4
PEK_W07	K1Atc_W17	C4	Wy2, Wy3	N1, N4
PEK_W08	K1Atc_W17	C6	Wy13, Wy14	N1, N4
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U25	C2, C4	Wy1, Wy2,	N3, N4
PEK_U02	K1Atc_U25	C2, C4	Wy6, Wy7	N3, N4
PEK_U03	K1Atc_U25	C7	Cw6	N3, N4
PEK_U04	K1Atc_U25	C1, C4	Cw2, Cw3, Cw7	N3, N4
PEK_U05	K1Atc_U25	C3, C5, C7	Cw4, Cw6, Cw8, Cw9	N3, N4
PEK_U06	K1Atc_U25	C5, C6, C7	Cw3, Cw6, Cw7, Cw8, Cw9	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej.

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Projekt technologiczny
Nazwa w języku angielskim	Process design
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC016001
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			180	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			6	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				6	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 85. Podstawy inżynierii chemicznej
- 86. Podstawy technologii chemicznej
- 87. Technologia chemiczna
- 88. Inżynieria chemiczna

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z procedurami projektowania.
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o rozwiązaniach technologiczno–aparaturowych procesu produkcyjnego.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bilansowania procesowego, doboru i projektowania aparatów procesowych oraz doboru urządzeń.
C4	Poznanie algorytmów projektowania wybranych aparatów.
C5	Nauczenie sporządzania schematów technologiczno–aparaturowych procesu produkcyjnego.
C6	Uzyskanie podstawowej wiedzy o ekonomice przedsięwzięcia projektowego (zasady obliczania nakładów inwestycyjnych i kosztów).
C7	Zapoznanie studentów z programami komputerowymi do projektowania – m.in. CAD.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna ogólne zasady opracowania nowych technologii,

PEK_W02 – zna podstawowe metody i algorytmy stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i projektowych,

PEK_W03 – ma ogólną wiedzę w zakresie analizy wykonalności inwestycji, przebiegu procesu produkcyjnego oraz operacji i procesów jednostkowych,

PEK_W04 – zna zasady sporządzania bilansu masowego i energetycznego projektowanej instalacji,

PEK_W05 – umie dobierać podstawowe aparaty procesowe i urządzenia, oraz zna algorytmy projektowania podstawowych aparatów procesowych,

PEK_W06 – umie wykonać schemat technologiczno–aparaturowy instalacji przemysłowej,

PEK_W07 – zna zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów,

PEK_W08 – potrafi wykorzystać programy CAD do projektowania.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi posługiwać się technikami informacyjno–komunikacyjnymi, umie wykorzystać programy CAD do projektowania oraz zaproponować konkretne rozwiązanie technologiczno–aparaturowe procesu produkcyjnego,

PEK_U02 – umie określić zdolność produkcyjną instalacji o działaniu okresowym i ciągłym,

PEK_U03 – umie wykorzystać obliczenia dla wybranych, podstawowych procesów i operacji przepływowych, cieplnych i dyfuzyjnych,

PEK_U04 – potrafi sporządzić bilans materiałowy i energetyczny,

PEK_U05 – potrafi zaprojektować podstawowe aparaty procesowe i dobrać urządzenia,

PEK_U06 – umie opracować schemat technologiczno–aparaturowy ciągu technologicznego,

PEK_U07 – potrafi zgodnie z założeniami zaprojektować prostą instalację przemysłową.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady projektowania. Etapy opracowania nowej technologii, założenia technologiczno–ekonomiczne, projekt procesowy, projekt technologiczny, analiza wykonalności instalacji.	2
Wy2	Dane wejściowe do projektowania. Surowce, energia, produkty, odpady, ochrona środowiska.	2
Wy3	Przebieg procesu produkcyjnego. Procesy i operacje jednostkowe, schemat ideowy procesu produkcyjnego.	2
Wy4	Bilans masowy i energetyczny. Zasady sporządzania bilansów. Wykresy Sankey’a. Wskaźniki zużycia surowców i energii.	2
Wy5	Rozwiązanie technologiczno–aparaturowe. Zasady i wytyczne do doboru aparatów i urządzeń projektowanej instalacji przemysłowej.	2
Wy6	Zasady wykonywania schematów technologiczno–aparaturowych. Zasady projektowania aparatów procesowych.	2
Wy7	Zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów.	2
Wy8	Wykorzystanie programów CAD do projektowania.	1
Suma godzin		15

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sporządzanie schematów ideowych przykładowych procesów produkcyjnych – instalacji o działaniu ciągłym i o działaniu okresowym dla rzeczywistych założeń projektowych (surowce, energia).	3
Pr2	Obliczanie zdolności produkcyjnej instalacji o działaniu ciągłym (w kg/h) i okresowym (w kg/szarżę) dla przyjętej zdolności produkcyjnej rocznej (w Mg produktu/rok) i dla przyjętej zdolności przerobowej rocznej (w Mg surowca/rok). Zastosowanie programów CAD do projektowania.	3
Pr3 Pr4	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji jednostkowych transportu pędu: przepływy w rurociągu i aparaturze procesowej, dobór pomp, sedymentacja, filtracja, mieszanie i mieszalniki,	6
Pr5	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji jednostkowych transportu ciepła: przewodzenie i wnikanie ciepła, wymiennik ciepła.	3
Pr6–Pr8	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji transportu masy: absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, wymienniki masy, w tym reaktory ciągłe i okresowe mieszalnikowe.	9
Pr9	Bilans materiałowy dla przykładowych procesów produkcyjnych w	6

Pr10	instalacji o działaniu ciągłym i okresowym.	
Pr11	Bilans energetyczny dla przykładowych procesów produkcyjnych w instalacji o działaniu ciągłym i okresowym.	6
Pr12		
Pr13	Obliczenia podstawowych aparatów procesowych w projektowanych instalacjach: zbiornika, mieszalnika, reaktora z mieszadłem; dobór pomp.	3
Pr14	Sporządzenie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanego ciągu technologicznego – instalacji o działaniu ciągłym i o działaniu okresowym.	3
Pr15	Powtórzenie materiału. Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.
N2	Projektowanie instalacji.
N3	Rozwiązywanie cząstkowych zadań projektowych.
N4	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_W08	Egzamin końcowy
P (projekt)	PEK_U01 – PEK_U07	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[111] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982.</p> <p>[112] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992.</p> <p>[113] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978.</p> <p>[114] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry’s chemical engineers’ handbook, 8th ed., McGraw–Hill, 2007.</p> <p>[115] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w inżynierii chemicznej, OWPWr, Wrocław, 2000.</p> <p>[116] Pr. zbiorowa, Zadania projektowe z inżynierii procesowej, OWPW, Warszawa, 1986.</p> <p>[117] K. Szmidt–Szałowski red., Podstawy technologii chemicznej. Bilanse procesów technologicznych, OWPW, Warszawa, 1997.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[82] Himmelblau, Basic principles and calculation in chemical engineering, N. Y., 1986.</p> <p>[83] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986.</p>

- [84] W.D. Seider, Process design principles, J.W.&S., 1999.
 [85] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.), Product design and engineering. Vol. 1: Basics and technologies, Vol. 2: Rawmaterials, additives and application, Wiley, 2007.

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Projekt technologiczny
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	K1Atc_W24	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Atc_W24	C2	Wy2	N1
PEK_W03	K1Atc_W24	C2	Wy3	N1
PEK_W04	K1Atc_W24	C3	Wy4	N1
PEK_W05	K1Atc_W24	C3, C4	Wy5	N1
PEK_W06	K1Atc_W24	C5	Wy6	N1
PEK_W07	K1Atc_W24	C6	Wy7	N1
PEK_W08	K1Atc_W24	C7	Wy8	N1
(umiejętności)				
PEK_U01	K1Atc_U29	C1, C2	Pr1	N2
PEK_U02	K1Atc_U29	C2, C7	Pr2	N2
PEK_U03	K1Atc_U29	C3	Pr3 – Pr8	N3
PEK_U04	K1Atc_U29	C3	Pr9 – Pr12	N2, N3
PEK_U05	K1Atc_U29	C4	Pr13	N2, N3
PEK_U06	K1Atc_U29	C5	Pr14	N2, N4
PEK_U07	K1Atc_U29	C1 – C7	Pr15	N2 – N4

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Projekt technologiczny
Nazwa w języku angielskim	Technological project
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC 016011
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			120	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

89. Podstawy inżynierii chemicznej
90. Podstawy technologii chemicznej
91. Technologia chemiczna
92. Inżynieria chemiczna

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z procedurami projektowania.
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o rozwiązaniach technologiczno–aparaturowych procesu produkcyjnego.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bilansowania procesowego, doboru i projektowania aparatów procesowych oraz doboru urządzeń.
C4	Poznanie algorytmów projektowania wybranych aparatów.
C5	Nauczenie sporządzania schematów technologiczno–aparaturowych procesu produkcyjnego.
C6	Uzyskanie podstawowej wiedzy o ekonomice przedsięwzięcia projektowego (zasady obliczania nakładów inwestycyjnych i kosztów).
C7	Zapoznanie studentów z programami komputerowymi do projektowania – m.in. CAD.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna ogólne zasady opracowania nowych technologii,

PEK_W02 – zna podstawowe metody i algorytmy stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i projektowych,

PEK_W03 – ma ogólną wiedzę w zakresie analizy wykonalności inwestycji, przebiegu procesu produkcyjnego oraz operacji i procesów jednostkowych,

PEK_W04 – zna zasady sporządzania bilansu masowego i energetycznego projektowanej instalacji,

PEK_W05 – umie dobierać podstawowe aparaty procesowe i urządzenia, oraz zna algorytmy projektowania podstawowych aparatów procesowych,

PEK_W06 – umie wykonać schemat technologiczno–aparaturowy instalacji przemysłowej,

PEK_W07 – zna zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów,

PEK_W08 – potrafi wykorzystać programy CAD do projektowania.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi posługiwać się technikami informacyjno–komunikacyjnymi, umie wykorzystać programy CAD do projektowania oraz zaproponować konkretne rozwiązanie technologiczno–aparaturowe procesu produkcyjnego,

PEK_U02 – umie określić zdolność produkcyjną instalacji o działaniu okresowym i ciągłym,

PEK_U03 – umie wykorzystać obliczenia dla wybranych, podstawowych procesów i operacji przepływowych, cieplnych i dyfuzyjnych,

PEK_U04 – potrafi sporządzić bilans materiałowy i energetyczny,

PEK_U05 – potrafi zaprojektować podstawowe aparaty procesowe i dobrać urządzenia,

PEK_U06 – umie opracować schemat technologiczno–aparaturowy ciągu technologicznego,

PEK_U07 – potrafi zgodnie z założeniami zaprojektować prostą instalację przemysłową.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady projektowania. Etapy opracowania nowej technologii, założenia technologiczno–ekonomiczne, projekt procesowy, projekt technologiczny, analiza wykonalności instalacji.	2
Wy2	Dane wejściowe do projektowania. Surowce, energia, produkty, odpady, ochrona środowiska.	2
Wy3	Przebieg procesu produkcyjnego. Procesy i operacje jednostkowe, schemat ideowy procesu produkcyjnego.	2
Wy4	Bilans masowy i energetyczny. Zasady sporządzania bilansów. Wykresy Sankey’a. Wskaźniki zużycia surowców i energii.	2
Wy5	Rozwiązanie technologiczno–aparaturowe. Zasady i wytyczne do doboru aparatów i urządzeń projektowanej instalacji przemysłowej.	2
Wy6	Zasady wykonywania schematów technologiczno–aparaturowych. Zasady projektowania aparatów procesowych.	2
Wy7	Zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów.	2
Wy8	Wykorzystanie programów CAD do projektowania.	1
Suma godzin		15

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sporządzanie schematów ideowych przykładowych procesów produkcyjnych – instalacji o działaniu ciągłym i o działaniu okresowym dla rzeczywistych założeń projektowych (surowce, energia).	3
Pr2	Obliczanie zdolności produkcyjnej instalacji o działaniu ciągłym (w kg/h) i okresowym (w kg/szarżę) dla przyjętej zdolności produkcyjnej rocznej (w Mg produktu/rok) i dla przyjętej zdolności przerobowej rocznej (w Mg surowca/rok). Zastosowanie programów CAD do projektowania.	3
Pr3 Pr4	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji jednostkowych transportu pędu: przepływy w rurociągu i aparaturze procesowej, dobór pomp, sedimentacja, filtracja, mieszanie i mieszalniki,	6
Pr5	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji jednostkowych transportu ciepła: przewodzenie i wnikanie ciepła, wymiennik ciepła.	3
Pr6–Pr8	Obliczenia projektowe dla wybranych operacji transportu masy: absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, wymienniki masy, w tym reaktory ciągłe i okresowe mieszalnikowe.	9
Pr9 Pr10	Bilans materiałowy dla przykładowych procesów produkcyjnych w instalacji o działaniu ciągłym i okresowym.	6

Pr11 Pr12	Bilans energetyczny dla przykładowych procesów produkcyjnych w instalacji o działaniu ciągłym i okresowym.	6
Pr13	Obliczenia podstawowych aparatów procesowych w projektowanych instalacjach: zbiornika, mieszalnika, reaktora z mieszadłem; dobór pomp.	3
Pr14	Sporządzenie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanego ciągu technologicznego – instalacji o działaniu ciągłym i o działaniu okresowym.	3
Pr15	Powtórzenie materiału. Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.
N2	Projektowanie instalacji.
N3	Rozwiązywanie cząstkowych zadań projektowych.
N4	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_W08	Egzamin końcowy
P (projekt)	PEK_U01 – PEK_U07	Zaliczenie na ocenę

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[118] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982.</p> <p>[119] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992.</p> <p>[120] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978.</p> <p>[121] D.W. Green, R.H. Perry (red.), Perry's chemical engineers' handbook, 8th ed., McGraw–Hill, 2007.</p> <p>[122] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w inżynierii chemicznej, OWPWr, Wrocław, 2000.</p> <p>[123] Pr. zbiorowa, Zadania projektowe z inżynierii procesowej, OWPW, Warszawa, 1986.</p> <p>[124] K. Szmidt–Szałowski red., Podstawy technologii chemicznej. Bilanse procesów technologicznych, OWPW, Warszawa, 1997.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[86] Himmelblau, Basic principles and calculation in chemical engineering, N. Y., 1986.</p> <p>[87] G.I. Wells, L.M. Rose, The art of chemical process design, Elsevier, 1986.</p> <p>[88] W.D. Seider, Process design principles, J.W.&S., 1999.</p>

[89] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.), Product design and engineering. Vol. 1: Basics and technologies, Vol. 2: Rawmaterials, additives and application, Wiley, 2007.

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 technologiczny

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	K1Atc_W24	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Atc_W24	C2	Wy2	N1
PEK_W03	K1Atc_W24	C2	Wy3	N1
PEK_W04	K1Atc_W24	C3	Wy4	N1
PEK_W05	K1Atc_W24	C3, C4	Wy5	N1
PEK_W06	K1Atc_W24	C5	Wy6	N1
PEK_W07	K1Atc_W24	C6	Wy7	N1
PEK_W08	K1Atc_W24	C7	Wy8	N1
(umiejętności)				
PEK_U01	K1Atc_U29	C1, C2	Pr1	N2
PEK_U02	K1Atc_U29	C2, C7	Pr2	N2
PEK_U03	K1Atc_U29	C3	Pr3 – Pr8	N3
PEK_U04	K1Atc_U29	C3	Pr9 – Pr12	N2, N3
PEK_U05	K1Atc_U29	C4	Pr13	N2, N3
PEK_U06	K1Atc_U29	C5	Pr14	N2, N4
PEK_U07	K1Atc_U29	C1 – C7	Pr15	N2 – N4

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla I
Nazwa w języku angielskim	The industrial laboratory of crude oil and coal technology I
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC016006
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

93. Podstawowa wiedza z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zdobycie wiedzy o najważniejszych procesach technologicznych przetwarzania ropy naftowej i węgla
C2	Umiejętność oceny jakości surowców i produktów oraz efektywności procesu produkcyjnego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – Posiada wiedzę o najważniejszych procesach technologicznych przetwarzania ropy naftowej i węgla	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – posiada umiejętność oceny jakości surowców i produktów pochodzenia naftowego i węglowego	
PEK_U02 – potrafi określić efektywność procesu produkcyjnego	
PEK_U03 – potrafi szczegółowo scharakteryzować procesy hydroizomeryzacji, parowego reformingu etanolu, zgazowania węgla, pirolizy oraz flotacji	
PEK_U04 – zna metody wytwarzania węgla aktywnych	
PEK_U05 – potrafi określić aktywność i selektywność katalizatorów w procesach hydroizomeryzacji i reformingu parowego etanolu	

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Hydroizomeryzacja n-parafin	4
La2	Wodór z etanolu	4
La3	Zgazowanie węgla	4
La4	Procesy pirolizy węgla i biomasy	4
La5	Wzbogacanie węgla metodą flotacji	4
La6	Wytwarzanie węgla aktywnych	4
Suma godzin		24

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykonanie doświadczenia
N2	Przeprowadzenie obliczeń
N3	Przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01- PEK_U03,	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

	PEK_U05	
F2	PEK_U01- PEK_U03, PEK_U05	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEK_U01- PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F4	PEK_U01- PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F5	PEK_U01- PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F6	PEK_U01- PEK_U04	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

$$P=(F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [125] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II, WNT, Warszawa, 2000.
- [126] Górski K., Górski W., Materiały pędne i smary, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986
- [127] Kajdas C., Chemia i fizykochemia ropy naftowej, WNT, Warszawa 1979.
- [128] Jankowska H., Świątkowski A., Choma J., Węgiel aktywny, WNT, Warszawa 1985.
- [129] Roga B., Tomków K., Technologia chemiczna węgla, WNT, Warszawa 1971.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [90] H. Marsh, E.A.Heintz, F. Rodriguez-Reinoso, Introduction to Carbon Technologies, Publicationes, Univesrsity of Alicante, 1997.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Rafał Łuźny, rafal.luzny@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla I

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	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La1, La2, La3, La4, La5, La6	N1, N2, N3
PEK_U01	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La1, La2, La3, La4, La5, La6	N1, N2, N3
PEK_U02	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La1, La2, La3, La4, La5, La6	N1, N2, N3
PEK_U03	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La1, La2, La3, La4, La5, La6	N1, N2, N3

PEK_U04	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La6	N1, N2, N3
PEK_U05	T1A_U08 InzA_U01	C1, C2	La1, La2	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla II			
Nazwa w języku angielskim		The industrial laboratory of crude oil and coal technology II			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		TCC017004			
Grupa kursów		TAK			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia	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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
94.	Podstawy chemii nieorganicznej
95.	Podstawy chemii organicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zdobycie wiedzy o najważniejszych procesach technologicznych przetwarzania ropy naftowej, ocena jakości surowców i produktów, efektywność procesu produkcyjnego.
C2	Zdobycie wiedzy o najważniejszych procesach technologicznych przetwarzania węgla, ocena jakości surowców i produktów, efektywność procesu produkcyjnego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 - potrafi określić składniki grupowe frakcji paliwowych	
PEK_U02 - potrafi ocenić jakość produktów otrzymanych z surowców węglowodorowych	
PEK_U03 – potrafi określić skład grupowy frakcji olejowych	
PEK_U04 - potrafi ocenić jakość węgla jako surowca energetycznego	
PEK_U05 - potrafi ocenić właściwość technologiczne paku	
PEK_U06 - potrafi ocenić właściwość węgla jako surowca do produkcji koksu	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Skład grupowy frakcji paliwowych metodą FIA	5
La2	Analiza frakcji paliwowych metodą GC	5
La3	Skład grupowy frakcji olejowych metodą chromatografii kolumnowej	5
La4	Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej paliw stałych	5
La5	Właściwości technologiczne paku	5
La6	Oznaczanie właściwości plastycznych węgla	5
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Wykonanie ćwiczenia na stanowisku laboratoryjnym ze znormalizowanym wyposażeniem od oznaczania właściwości fizykochemicznych i technologicznych węgla i jego pochodnych.
N3	Wykonanie ćwiczenia na stanowisku laboratoryjnym ze znormalizowanym wyposażeniem od oznaczania właściwości fizykochemicznych i technologicznych paliw węglowodorowych.
N4	Przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Kolokwium wstępne 70% oceny;

		aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 25% oceny
F2	PEK_U02	Kolokwium wstępne 70% oceny; aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 30% oceny
F3	PEK_U03	Kolokwium wstępne 70% oceny; aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 25% oceny
F4	PEK_U04	Kolokwium wstępne 70% oceny; aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 25% oceny
F5	PEK_U05	Kolokwium wstępne 70% oceny; aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 25% oceny
F6	PEK_U06	Kolokwium wstępne 70% oceny; aktywne uczestnictwo w zajęciach 5% oceny ; sprawozdanie 25% oceny
$P=(F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [130] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, t.I i II, WNT, Warszawa, 2000.
 [131] Schmit-Szałowski K., Podstawy technologii chemicznej, Of.Wyd.PW, Warszawa, 1997.
 [132] Bortel E., Koneczny H., Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa, 1992.
 [133] Jankowska H., Świątkowski A., Choma J., Węgiel aktywny, WNT, Warszawa, 1985.
 [134] Roga B., Tomków., Technologia chemiczna węgla, WNT, Warszawa, 1971.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [91] Marsh H., Heintz E.A., Rodriguez-Reinoso F., Introduction to Carbon Technologies, University of Alicante, 1997.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Ewa Lorenc-Grabowska, Ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla II

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	T1A_U08, InzA_U01	C1	La1	N1,N3,N4
PEK_U02	T1A_U08, InzA_U01	C1	La2	N1,N3,N4
PEK_U03	T1A_U08, InzA_U01	C1	La3	N1,N3,N4
PEK_U04	T1A_U08, InzA_U01	C2	La4	N1,N2,N4

PEK_U05	T1A_U08, InzA_U01	C2	La5	N1,N2,N4
PEK_U06	T1A_U08, InzA_U01	C2	La6	N1,N2,N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Przetwórstwo i właściwości polimerów
Nazwa w języku angielskim	Processing and properties of polymers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010029
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

96. Podstawowe wiadomości z zakresu wiedzy o polimerach, np. wykładane na kursie stopnia I Technologia chemiczna – surowce i produkty przemysłu organicznego
97. Podstawowe wiadomości z zakresu chemii, fizyki i chemii fizycznej
- ...

CELE PRZEDMIOTU

C1	Poznanie możliwości zastosowania procesów przetwórstwa polimerów do
----	---

	otrzymywania różnych materiałów i wyrobów
C2	Poznanie podstawowych właściwości użytkowych polimerów w powiązaniu z ich strukturą fizyczną i chemiczną
C3	Poznanie wpływu warunków przetwórstwa na strukturę i właściwości wyrobów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna główne metody i warunki przygotowywania kompozycji polimerowych

PEK_W02 – zna główne metody przetwarzania oraz rodzaje otrzymywanych produktów

PEK_W03 – zna parametry prowadzenia procesów i ich wpływ na cechy produktów

PEK_W04 – zna podstawowe zależności między warunkami otrzymywania a strukturą i właściwościami materiałów polimerowych

PEK_W05 – zna podstawowe właściwości użytkowe polimerów i materiałów polimerowych

PEK_W06 – zna zależności między rodzajem i stosowaniem wyrobów polimerowych a ich cechami strukturalnymi i użytkowymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podział i charakterystyka podstawowych metod przetwórstwa materiałów polimerowych oraz metod badania ich właściwości	2
Wy2	Operacje przygotowania tworzyw polimerowych do przetwarzania: rozdrabnianie, granulowanie, suszenie, podgrzewanie, tabletkowanie	2
Wy3	Charakterystyka i opis procesów mieszania - mieszanie w stanie sypkim, ciekłym i uplastycznionym	2
Wy4	Technologie procesu wyłaczania homogenizującego i formującego	2
Wy5	Charakterystyka i technologie procesu wtryskiwania i prasowania	2
Wy6	Procesy laminowania, porowania oraz nanoszenia warstw i powłok	2
Wy7	Procesy formowania pośredniego – termoformowanie, obróbka mechaniczna, łączenie (klejenie, zgrzewanie, spawanie)	2
Wy8	Procesy obróbki powierzchniowej - wyrównywanie, aktywowanie, metalizowanie, drukowanie,	2
Wy9	Struktura fizyczna i chemiczna a właściwości polimerów	2
Wy10	Stany fizyczne, cechy sprężyste, lepkie i lepkosprężyste polimerów	
Wy11	Mechaniczne właściwości materiałów polimerowych	2
Wy12	Reologiczne i przetwórcze właściwości materiałów polimerowych	2
Wy13	Termiczne i ogniowe właściwości materiałów polimerowych	2
Wy14	Elektryczne i optyczne właściwości materiałów polimerowych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład informacyjny z udziałem środków audiowizualnych
N2	Prezentacja wyrobów i oprzyrządowania na wykładzie oraz krótkie wyjścia na halę technologiczną w celu pokazania urządzeń w trakcie niektórych wykładów

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_W06	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[135] R. Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wyd. Edukacyjne Żak, Warszawa 1993
[136] Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych (praca zbiorowa, red. M. Kozłowski): rozdz. 8. R. Steller, Mechaniczne i reologiczne właściwości polimerów; rozdz. 9. R. Steller, Zarys metod przetwórstwa tworzyw sztucznych; Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1998
[137] K. Wilczyński, Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, WNT Warszawa 2001
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[92] Przetwórstwo tworzyw sztucznych (praca zbiorowa, red. K. Wilczyński), Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2000
[93] D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000
[94] J. Koszul, O. Suberlak, Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów, Wyd. Pol. Częstochowskiej Częstochowa 2004

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Ryszard Steller, ryszard.steller@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
PRZETWÓRSTWO I WŁAŚCIWOŚCI POLIMERÓW
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne
(wiedza) PEK_W01		C1, C2	Wy1, Wy9	N1
PEK_W02		C1, C3	Wy2 - Wy8	N1, N2
PEK_W03		C1, C3	Wy2 - Wy8	N1, N2
PEK_W04		C1 - C3	Wy2 – Wy14	N1, N2
PEK_W05		C2, C3	Wy9 – Wy14	N1
PEK_W06		C2, C3	Wy9 – Wy14	N1

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Seminarium dyplomowe (+ praca dyplomowa + przygotowanie do egzaminu dyplomowego)
Nazwa w języku angielskim	Graduate seminar
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC017009
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					450
Forma zaliczenia					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					15
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					15
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

98. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów

Potrafi opracować i przedstawić publicznie cele, sposoby ich realizacji oraz wyniki związane z realizowanym projektem inżynierskim. Umie korzystać, uogólniać i wyciągać wnioski ze źródeł literaturowych jak również z wyników własnych prac teoretycznych lub doświadczalnych.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Nabywanie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy.
C2	Nauczenie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.

C3	Nauczenie przygotowywania i publicznego przedstawiania prezentacji na zadany temat
C4	Zapoznanie z formą publicznej dyskusji z uwzględnieniem obrony własnego stanowiska

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

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

PEK_U02 – wyciągać wnioski ze źródeł literaturowych jak również z wyników własnych prac badawczych,

PEK_U03 – potrafi zastosować narzędzia informatyczne do przygotowania prezentacji multimedialnej,

PEK_U04 – potrafi publicznie przedstawić przygotowaną przez siebie prezentację multimedialną.

PEK_U05 – potrafi opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań oraz bronić je podczas publicznej dyskusji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1 - Se15	Prezentowanie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji	15
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	konsultacje
N2	prezentacja multimedialna
N3	wygłoszenie referatu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 PEK_U01 – PEK_U05	ocena przedstawionej prezentacji i aktywności w dyskusjach

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

(brak)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prowadzący poszczególne kursy Seminarium dyplomowe Przygotowanie karty: Prof.dr hab. inż. Piotr Drożdżewski, piotr.drozdzewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Seminarium dyplomowe

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C1, C2	Se1-Se15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C1, C2	Se1-Se15	N1
PEK_U02	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C2	Se1-Se15	N1
PEK_U03	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C3	Se1-Se15	N2
PEK_U04	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C3	Se1-Se15	N2, N3
PEK_U05	K1Abt_U33, K1Ach_U41, K1Aic_U27, K1Aim_U34, K1Atc_U36	C4	Se1-Se15	N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Strategie zrównoważonego rozwoju
Nazwa w języku angielskim	Strategies of sustainable development
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień*, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010038
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*	egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5				

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

99. Podstawy chemii
100.
101.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi uwarunkowaniami zrównoważonego rozwoju.
C2	Zapoznanie studenta z przykładami praktycznego stosowania idei zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej
C3	
...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady	
PEK_W02 – zna przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej	
PEK_W03 – zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii	
PEK_W04 – zna przykłady recyklingu materiałów w technologii chemicznej	
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 –	
PEK_U02	
...	
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01 –	
PEK_K02	
...	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Co to jest zrównoważony rozwój (ZR), strategie ZR.	2
Wy2	Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania ZR.	3
Wy3	Systemy monitoringu	2
Wy4	ZR w technologii chemicznej: wytwarzanie wodoru; sekwestracja CO ₂ ; oczyszczanie ścieków; ekstrakcja w warunkach nadkrytycznych; spalanie i selektywne utlenianie; utleniania w fazie ciekłej z użyciem H ₂ O ₂ ; surowce odnawialne (etanol, glicerol, biomasa); techniki LCA w ocenie produktów, technologii i gospodarce odpadami.	15
Wy5	Wytwarzanie energii a ZR	5
Wy6	Recykling (zużyte katalizatory i oleje)	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	
N3	

...

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		
F2		
F3		
P	PEK_W01 – PEK_W04	praca zaliczeniowa

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[138] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.</p> <p>[139] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnicza PWR. Wrocław 2006</p> <p>[140] B. Grzybowska-Świerkosz. Elementy katalizy heterogenicznej. PWN 1992</p> <p>[141] Praca zbiorowa pod redakcją J. Ryczkowskiego: Adsorbenty i katalizatory. Wybrane technologie a środowisko.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[95] M.B. Hocking; Chemical technology and pollution control. AP 1993</p> <p>[96]</p>
<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)</p>
<p>prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Strategie zrównoważonego rozwoju

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia Chemiczna

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

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Surowce odnawialne w technologii chemicznej
Nazwa w języku angielskim	Renewable resources in chemical technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	TCC010036
Grupa kursów	TAK / NIE*

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

102. Podstawowa wiedza z zakresu technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie bazy surowcowej przemysłu chemicznego w Polsce
C2	Poznanie potencjalnych surowców roślinnych i możliwości ich zastosowania
C3	Poznanie potencjalnych surowców zwierzęcych i możliwości ich zastosowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA
<p>Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – ma wiedze na temat bazy surowców odnawialnych PEK_W02 – ma wiedze na temat surowców roślinnych i ich zastosowania w technologii chemicznej PEK_W03 – ma wiedze na temat surowców zwierzęcych i ich zastosowania w technologii chemicznej</p>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Polski przemysł chemiczny – baza surowcowa	3h
Wy2	Zrównoważone przemysł - surowce odnawialne.	2h
Wy3	Surowce roślinne – wprowadzenie.	2h
Wy4	Surowce roślinne – przykłady zastosowań.	2h
Wy5	Surowce zwierzęce- wprowadzenie.	2h
Wy6	Surowce zwierzęce – przykłady.	2h
Wy7	Biosolubilizacja, biosorpcja, biodegradacji.	3h
Wy8	Naturalne źródła biologicznie aktywnych surowców kosmetycznych.	2h
Wy9	Produkty białkowe otrzymywane z roślin nasion oleistych i ich zastosowanie.	2h
Wy10	Surowce przemysłu papierniczego. Drewno jako surowiec do produkcji celulozy.	2h
Wy11	Surowce do produkcji alkoholu etylowego.	2h
Wy12	Źródła naturalnych roślinnych środków żelujących i zagęszczających.	2h
Wy13	Zioła jako surowiec do otrzymywania substancji o działaniu leczniczym.	2h
Wy14	Barwniki naturalne.	2h
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W15	Egzamin końcowy
P (ocena końcowa)= ocena z egzaminu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[142] Koncepcje biorafinerii przetwarzających surowce odpadowe / Piotr Oleśkiewicz-Popiel ; [redaktor: Renata Lubawy].</p> <p>[143] Odnawialne źródła energii : rolnicze surowce energetyczne / pod red. Barbary Kołodziej i Mariusza Matyki ; [aut. Tomasz Golec et al.].</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[144] Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. Vol. 6, Complexing Agents to Dextrose and Starch Syrups / editorial board Herman F. Mark, John J. McKetta, Jr., Donald F. Othmer ; executive editor Anthony Standen.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Surowce odnawialne w technologii chemicznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W13	C1	Wy1-15	N1
PEK_W02	K1Atc_W13	C3	Wy1-15	N1
PEK_W03	K1Atc_W13	C2	Wy1-15	N1

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością
Nazwa w języku angielskim	Systems of management the technological process and quality
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMC010005
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu standardów zarządzania jakością w przedsiębiorstwie oraz laboratorium, w tym przybliżenie zagadnień dotyczących koncepcji i modeli zarządzania oraz przedstawienie zakresu wybranych norm branżowych
C2	Przedstawienie zagadnień dotyczących Koncepcji Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, Programów Ekologicznych i oddziaływania produktu/technologii/procesu na środowisko naturalne.
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami pozyskania, wdrażania i rozwoju technologii
C4	Zrozumienie istoty i roli kształtowania i zarządzania jakością w procesie produkcyjnym oraz metod i procesów jej doskonalenia, w tym w wymiarze

marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu
--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK_W01 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania procesem technologicznym spełniającego wymogi jakościowe i środowiskowe
- PEK_W02 – posiada wiedzę i potrafi opisać systemy zarządzania jakością w tym branżowe oraz zna zasady zarządzania laboratorium
- PEK_W03 – zna zasady KAIZEN i techniki stopniowego doskonalenia różnych aspektów działalności firmy
- PEK_W04 – umie scharakteryzować zagadnienia dotyczące Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, zna Programy Ekologiczne
- PEK_W05 – posiada wiedzę z zakresu technik, mających na celu ocenę potencjalnych zagrożeń środowiska - LCA
- PEK_W06 – zna zasady strategii technologicznych oraz zasady wyboru i wdrażania technologii
- PEK_W07 – posiada wiedzę na temat systemów zarządzania produkcją i procesów będących podstawą ciągłego doskonalenia
- PEK_W08 – posiada wiedzę z zakresu marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje</i>	3
Wy2	<i>Podstawy zarządzania w przedsiębiorstwie chemicznym i laboratorium</i>	3
Wy3	<i>Jakościowe normy branżowe</i>	3
Wy4	<i>KAIZEN</i>	3
Wy5	<i>Koncepcja Zrównoważonego Rozwoju, System EMAS, Programy ekologiczne, „Responsible and Care”, Czystsza Produkcja, Czystsza Technologia, Zielona Chemia</i>	3
Wy6	<i>Ocena cyklu życia – LCA</i>	3
Wy7	<i>Istota, zasady wyboru, pozyskanie i wdrażanie technologii – od planu do działania</i>	3
Wy8	<i>Lean Manufacturing, Benchmarking, Controlling</i>	3
Wy9	<i>Marka i jej pozycja na rynku</i>	3
Wy10	<i>Marketingowe aspekty jakości wyrobu</i>	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład z prezentacją multimedialną
----	------------------------------------

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W08	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
<ol style="list-style-type: none"> Zarządzanie technologią, UNIDO (Organizacja ds. Rozwoju Przemysłowego Narodów Zjednoczonych, Wiedeń, 2003 Draft reference document on economics and cross-media effects, European IPPC Bureau, Sevilla, 2003, (eippcb@jrc.es) Jyż G., Prawo do wynagradzania za projekty wynalazcze, Wyd. U. Śl., Gliwice, 2003 Nowosielski S., Zarządzanie produkcją, Wyd. AE, Wrocław, 2001 Safin K., Zarządzanie małą firmą, Wyd. AE, Wrocław, 2003

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością
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	N1
PEK_W02		C1	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03		C1	Wy4	N1
PEK_W04		C2	Wy5	N1
PEK_W05		C2	Wy6	N1
PEK_W06		C3	Wy 7	N1
PEK_W07		C4	Wy8	N1
PEK_W08		C4	Wy9, Wy10	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY
--

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów
Nazwa w języku angielskim	Additives for detergents and polymers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010018
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

103. Podstawowe wiadomości z zakresu detergentów i polimerów, np. wykładane na obowiązkowych kursach stopnia I Technologia chemiczna – surowce i produkty przemysłu organicznego oraz Laboratorium I z technologii surfaktantów i polimerów
104. Zalecane ukończenie kursów wybieralnych Technologia lekkiej syntezy oraz Przetwórstwo i właściwości polimerów

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie możliwości zastosowania dodatków do otrzymywania i kształtowania właściwości materiałów polimerowych i myjąco/piorąco-kosmetycznych
C2	Poznanie głównych cech materiałów polimerowych i higieniczno-kosmetycznych oraz metod ich wytwarzania i oceny właściwości przy zastosowaniu dodatków

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna rodzaje i przeznaczenie dodatków do detergentów i polimerów	
PEK_W02 – zna mechanizmy i efektywność działania dodatków w kompozycjach	
PEK_W03 – zna teoretyczne i technologiczne zasady tworzenia kompozycji z dodatkami	
PEK_W04 – zna techniczne metody przygotowania kompozycji z dodatkami	
PEK_W05 – zna wpływ dodatków na charakterystykę omawianych grup produktów	
PEK_W06 – zna główne metody badań właściwości omawianych materiałów z dodatkami	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja i ogólna charakterystyka dodatków do polimerów	3
Wy2	Dodatki przetwórcze i stabilizatory właściwości polimerów	3
Wy3	Modyfikatory właściwości użytkowych polimerów	3
Wy4	Metody przygotowania kompozycji polimerowych z dodatkami	3
Wy5	Metody badań właściwości kompozycji polimerowych z dodatkami	3
Wy6	Definicja detergentu i jego funkcje użytkowe	3
Wy7	Składniki funkcyjne detergentów – surfaktanty	3
Wy8	Składniki funkcyjne detergentów – przykłady kompozycji użytkowych. Część I	3
Wy9	Składniki funkcyjne detergentów – przykłady kompozycji użytkowych. Część II	3
Wy10	Rozpoznawanie składu detergentów	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny z udziałem środków audiowizualnych

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_W06	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [145] Materiały pomocnicze do cz. polimerowej (dostępne do indywidualnego powielenia)
[146] Jan Ogonowski, Anna Tomasziewicz-Potępa, Związki Powierzchniowo Czynne, Kraków 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA*):

- [97] T. Broniewski, et al., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2000
[98] B. Jurkowski, B. Jurkowska, Sporządzanie kompozycji polimerowych, WNT Warszawa 1995
[99] Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych (praca zbiorowa, red. M. Kozłowski):
rozdz. 6. A. Kozłowska, R. Steller, Środki pomocnicze do tworzyw sztucznych;
rozdz. 9. R. Steller, Zarys metod przetwórstwa tworzyw sztucznych; Wyd. Pol.
Wrocł., Wrocław 1998
[100] Michael S. Showell, Handbook of Detergents, Part D, Formulations, vol. 128
[101] S. Anastasiu, E. Jelescu, Środki powierzchniowo Czynne, WNT, Warszawa 1973

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

prof. dr hab. inż. Ryszard Steller, ryszard.steller@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ŚRODKI POMOCNICZE DO DETERGENTÓW I POLIMERÓW 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, Wy6	N1
PEK_W02		C1, C2	Wy1-Wy3, Wy6, Wy7	N1
PEK_W03		C1, C2	Wy1, Wy4, Wy6, Wy7	N1
PEK_W04		C1, C2	Wy4, Wy8, Wy9	N1
PEK_W05		C2	Wy1-Wy4, Wy8, Wy9	N1
PEK_W06		C2	Wy5, Wy10	N1

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu nieorganicznego
Nazwa w języku angielskim	Chemical technology - the raw materials and of inorganic processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC014008
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		60
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

105. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej
 106. Znajomość podstaw chemii fizycznej
 107. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawową bazą surowcową przemysłu chemicznego nieorganicznego
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o zasadach wykorzystania reakcji chemicznych w technologii chemicznej
C3	Poznanie podstawowej wiedzy dotyczącej pozyskiwania danych i tworzenia dokumentacji technologicznej
C4	Poznanie podstawowych zasad ochrony środowiska w technologii chemicznej
C5	Poznanie głównych technologii chemicznych stosowanych do otrzymywania produktów chemicznych nieorganicznych
C6	Poznanie wybranych procesów i operacji jednostkowych wykorzystywanych w technologii chemicznej w warunkach laboratoryjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – ma podstawowe wiadomości dotyczące bazy surowcowej wykorzystywanej w technologii chemicznej nieorganicznej

PEK_W02 – zna zasady doboru procesów i operacji jednostkowych do realizacji procesu technologicznego w skali technicznej

PEK_W03 – zna zasady i uwarunkowania ochrony środowiska dla kształtowania procesów technologicznych

PEK_W04 – zna podstawowe technologie otrzymywania nieorganicznych związków fosforu, siarki, azotu

PEK_W05 – zna podstawowe technologie stosowane w przemyśle materiałów wiążących i nawozowym

PEK_W06 – zna podstawowe technologie stosowane przy ograniczaniu oddziaływania technologii chemicznych przemysłu nieorganicznego na środowisko naturalne

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – dokonać doboru surowców i reakcji chemicznych do procesów technologicznych

PEK_U02 – potrafi identyfikować i interpretować parametry techniczne schematów i dokumentacji technologicznych

PEK_U03 – umie dokonać wyboru i wykonać praktycznie w laboratorium analiz chemicznych opisujących właściwości surowców i produktów technologicznych

PEK_U04 – umie dokonać obliczeń, zrealizować w skali laboratoryjnej i ocenić przebieg procesów chemicznych wykorzystywanych w technologiach przemysłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres technologii chemicznej, terminologia, dobór reakcji chemicznej do procesu technologicznego, schematy technologiczne, bilanse materiałowe i energetyczne, operacje i procesy jednostkowe, proces technologiczny, dokumentacja technologiczna	2
Wy2	Termodynamika reakcji chemicznej, dobór parametrów realizacji procesu technologicznego (temperatury i ciśnienia), kinetyka procesu technologicznego, metody zwiększania szybkości procesów technologicznych, procesy okresowe i ciągłe	2
Wy3	Surowce technologiczne, Woda dla celów technologicznych, surowce mineralne, klasyfikacje, zasoby światowe i krajowe, wzbogacanie, uszlachetnianie, granulacja	2
Wy4	Ochrona środowiska w technologii chemicznej, zrównoważony rozwój, czystsze technologie, stosowane oceny oddziaływania procesu technologicznego na środowisko, najlepsze dostępne technologie chemiczne (BAT), prawodawstwo Unii Europejskiej i krajowe, odpady, emisje zanieczyszczeń	2
Wy5	Gazy techniczne, znaczenie w technologii chemicznej, magazynowanie, technologie otrzymywania, powietrze, skraplanie powietrza i jego destylacja, otrzymywanie azotu i tlenu, pozyskiwanie wodoru i innych produktów z gazu koksowniczego, gaz generatorowy, gaz powietrzny i wodny	2
Wy6	Baza surowcowa przemysłu nieorganicznych związków azotu, węgiel, gaz ziemny, surowce petrochemiczne, procesy otrzymywania wodoru, metodyka pozyskiwania azotu, gaz syntezowy, metody oczyszczania surowców gazowych i gazu syntezowego	2
Wy7	Technologia otrzymywania związków azotu, stosowane procesy technologiczne otrzymywania amoniaku, recykulacja surowców w węzle reakcyjnym, reaktory ciśnieniowe, katalizatory, technologie otrzymywania mocznika, technologie otrzymywanie azotanu amonu, technologie otrzymywania siarczanu amonu, technologie otrzymywania otrzymywanie azotanu wapnia, otrzymywanie azotanu potasu	2
Wy8	Technologia otrzymywania związków siarki. Baza surowcowa – siarka naturalna, z procesów petrochemicznych, gazu ziemnego, utylizacji SO _x z przemysłu przetwarzającego surowce siarczkowe, Procesy otrzymywania SO ₂ . Stosowane procesy utleniania SO ₂ do SO ₃ . Katalizatory. Kwas siarkowy, właściwości i znaczenie dla przemysłu chemicznego.	2
Wy9	Baza surowcowa przemysłu nieorganicznych związków fosforu. Znaczenie procesów wulkanicznych dla tworzenia się minerałów. Skały osadowe. Rodzaje surowców fosforowych, zasoby światowe. Charakterystyka fizykochemiczna surowców fosforowych. Zanieczyszczenia zawarte w surowcach fosforowych ich znaczenie dla projektowania, procesów technologicznych.	2
Wy10	Technologia otrzymywania związków fosforu. Technologia otrzymywania fosforu pierwiastkowego. Technologia wytwarzania	2

	„termicznego kwasu fosforowego. Technologia wytwarzania kwasu fosforowego poprzez rozkład surowców fosforowych kwasem siarkowym. Rozkład surowców fosforowych w technologiach superfosfatowych.	
Wy11	Technologie eliminujące w procesach emisje zanieczyszczeń. Wy-mogi formalno-prawne dotyczące problematyki odpadów zanieczyszczeń wód i atmosfery w procesach technologicznych. Technologie bezodpadowe. Technologie oparte na wykorzystywaniu odpadów technologicznych. Technologie ukierunkowane na eliminacji zanieczyszczeń atmosfery: gazowe związki fluoru, NO _x i SO _x .	2
Wy12	Elektroliza roztworów wodnych i stopionych soli. Technologie oparte na procesach elektrochemicznych. Technologie wytwarzania chloru i związków pochodnych.	2
Wy13	Technologia otrzymywania sody amoniakalnej. Znaczenie i podstawy technologiczne procesu otrzymywania sody. Odmiany procesów technologicznych. Oddziaływanie procesu technologicznego na środowisko. Otrzymywanie sody charakteryzującej się zwiększoną gęstością usypową, sody żrącej.	2
Wy14	Przemysł nawozowy. Rola i znaczenie produktów nawozowych. Nawozy jednoskładnikowe i wieloskładnikowe. Nawozy złożone. Nawozy mikroelementowe. Procesy produkcyjne. Oddziaływanie procesów wytwarzania a także stosowania nawozów na środowisko.	2
Wy15	Przemysł solny. Surowce solne. Procesy przetwarzania soli kamiennej. Podstawy i znaczenie procesu krystalizacji przy przetwarzaniu minerałów. Procesy otrzymywania soli potasowych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie BHP	1
La2	Ocena fizykochemiczna nawozów płynnych	4
La3	Ocena fizykochemiczna nawozów stałych fosforowych – różne formy P ₂ O ₅	4
La4	Przygotowanie wody do celów technologicznych	4
La5	Gazy syntezowe – konwersja CH ₄	4
La6	Gazy syntezowe – absorpcja CO ₂	4
La7	Otrzymywanie produktów krystalicznych w reaktorze o działaniu ciągłym	4
La8	Krystalizacja masowa soli nieorganicznych z roztworów wodnych	4
La9	Ocena naturalnych surowców zeolitowych w procesach oczyszczania ścieków	4
La10	Odzysk składników nawozowych ze ścieków przemysłowych	4
La11	Elektroliza NaCl	4
La12	Powłoki galwaniczne	4
	Suma godzin	45

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Technologie materiałów ceramicznych Technologia wytwarzania szkła Technologie materiałów wiążących	2
Se2	Metalurgia miedzi Metalurgia cynku i ołowiu Korozja metali	2
Se3	Nieorganiczne związki krzemu Materiały paszowe (fosforany paszowe) Związki fosforu dla środków myjących, piorących, czyszczących	2
Se4	Usuwanie i neutralizacja NO _x Usuwanie i neutralizacja SO _x , wykorzystanie „wtórne” kwasu siarkowego Usuwanie i neutralizacja związków fluoru Odpady. Klasyfikacja. Zasady postępowania z odpadami	2
Se5	Energia odnawialna (ogniwa, biomasa, promieniowanie słoneczne, energetyka jądrowa) „Czystsze technologie” „Odpowiedzialność i Troska” („Responsible Care”) „Zielona chemia”	2
Se6	Odpylanie gazów przemysłowych Chemiczne metody oczyszczania ścieków Biologiczne metody oczyszczania ścieków Rozdzielanie (ekstrakcja nadkrytyczna, membrany, odwrócona osmoza, dializa, biosorpcja)	2
Se7	Technologie związków fluoru Pigmenty nieorganiczne - związki tytanu Pigmenty nieorganiczne - związki chromu, cynku, ołowiu, żelaza Otrzymywanie glinu	2
Se8	Zaliczenie	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład problemowy
N2	Prezentacja multimedialna
N3	Wykonywanie doświadczenia
N4	Przygotowanie sprawozdania
N5	Referat

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W06	egzamin końcowy

F1(laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U04	kartkówka wstępna (maks. 12 pkt)
F2(laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U04	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (maks. 12 pkt)
F3(seminarium)	PEK_W01- PEK_W06	Ocena referatu (maks. 9 pkt.)
F4(seminarium)	PEK_W01- PEK_W06	Ocena konspektu projektu (maks. 9 pkt.)
F5(seminarium)	PEK_W01 - PEK_W06	Udział w dyskusjach (maks. 6 pkt.)
<p>P (laboratorium) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2) = 12,0 - 14,5$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2) = 15,0 - 17,5$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2) = 18,0 - 20,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1 + F2) = 20,5 - 22,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1 + F2) = 22,5 - 23,5$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1 + F2) = 24,0$ pkt.</p> <p>P (seminarium) = 3,0 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 12,0 - 14,5$ pkt. 3,5 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 15,0 - 17,5$ pkt. 4,0 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 18,0 - 20,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 20,5 - 22,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 22,5 - 23,5$ pkt. 5,5 jeżeli $(F3 + F4 + F5) = 24,0$ pkt.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [147] Kępiński J., Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1984
- [148] Schmit-Szałowski K., Podstawy Technologii Chemicznej, Of. Wyd. PW, Warszawa, 1997
- [149] Bortel E., Koneczny H., Zarys Technologii Chemicznej PWN Warszawa 1992
- [150] BREFs of the European IPPC Bureau (<http://eippc.jrc.es>)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Molenda J., Technologia chemiczna, WSzP, Warszawa, 1997
- [2] Austin G., T., Shreve's Chemical Process Industries, McGraw-Hill Book Company, New York 1984
- [3] Hocking M. B., Handbook of Chemical Technology and Pollution Control, Elsevier, Amsterdam, ..., 2005

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu nieorganicznego
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C1	Wy3, Wy5, Wy6; Se1 – Se7	N1, N2, N5
PEK_W02	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C2, C3	Wy1, Wy2, Se1 – Se3	N1, N2, N5
PEK_W03	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C4	Wy4, Se5, Se6	N1, N2, N5
PEK_W04	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C5	Wy7 – Wy10, Se4	N1, N2, N5
PEK_W05	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C5	Wy11 – W15, Se1, Se5, Se7	N1, N2, N5
PEK_W06	K1 Atc_W13, K1 Atc_U19	C4, C5	Wy8, Wy11-15, Se4, Se5, Se6	N1, N2, N5
(umiejętności) PEK_U01	K1 Atc_U18	C6	Wy1,	N1, N2
PEK_U02	K1 Atc_U18 K1 Atc_U19	C6	Wy1-Wy15, Se1- Se7	N1, N2, N5
PEK_U03	K1 Atc_U18	C6	La1 – La12	N3, N4
PEK_U04	K1 Atc_U18	C6	La1 – La12	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Technologia chemiczna-surowce i nośniki energii
Nazwa w języku angielskim	Chemical technology-raw materials and energy carriers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC015005
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		60
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1,5		0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

108. Podstawy chemii organicznej
109. Chemia techniczna organiczna

CELE PRZEDMIOTU

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat budowy, właściwości węgla i technologii koksowania węgla.
C2	Poznanie metod i zasad oznaczania składu i właściwości koksowniczych węgla

	zgodnie ze znormalizowanymi procedurami.
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat składu grupowego i frakcyjnego rop naftowych oraz technologii produkcji paliw węglowodorowych
C4	Uzyskanie wiedzy na temat wykorzystania gazu ziemnego
C5	Poznanie metod oznaczania właściwości fizykochemicznych paliw węglowodorowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 - ma podstawowe wiadomości na temat zasobów i wydobycia oraz kierunków przetwarzania węgla kopalnych,

PEK_W02 - zna budowę chemiczną węgla,

PEK_W03 - ma wiedzę na temat właściwości technologicznych węgla

PEK_W04 - zna podstawy technologii produkcji koksu,

PEK_W05 – ma wiedzę na temat klasyfikacji rop naftowych i związanych z tym kierunków jej przetwarzania

PEK_W06 - zna podstawy technologii produkcji paliw węglowodorowych

PEK_W07 – ma wiedzę na temat wykorzystania gazu ziemnego

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi oznaczyć wg norm ISO podstawowe właściwości fizykochemiczne i technologiczne węgla,

PEK_U02 - ma umiejętność przeliczania wartości oznaczanych parametrów na różne stany węgla (roboczy, suchy, suchy i bezpopiołowy),

PEK_U03 - potrafi ocenić typ węgla i wartość użytkową węgla jako surowca energetycznego,

PEK_U04 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne ropy naftowej i paliw węglowodorowych,

PEK_U05 – potrafi oszacować właściwości użytkowe paliw na podstawie ich właściwości Fizykochemicznych,

PEK_U06 - potrafi przygotować prezentację multimedialną i wystąpić publicznie,

PEK_U07 – potrafi przygotować opracowanie zagadnienia z tematyki seminarium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład		Liczba godzin
Wy1	Występowanie, zasoby i wydobycie węgla kamiennego i brunatnego w kraju i na świecie.	1
Wy2	Kierunki przetwórstwa węgla jako surowca chemicznego i energetycznego.	1
Wy3	Składniki węgla: woda i substancja mineralna. Rodzaje wilgoci. Oznaczanie wilgoci w węglu. Skład substancji mineralnej w węglu. Oznaczanie substancji mineralnej w węglu. Wpływ wilgoci i substancji mineralnej na technologiczne procesy przetwarzanie węgla.	1

Wy4	Składniki węgla: substancja organiczna. Skład elementarny kopalnych paliw stałych. Grupy funkcyjne C, H, N, S i O w strukturze węgla. Model chemiczny struktury budowy węgla wg Wisera.	1
Wy5	Właściwości technologiczne węgla jako surowca energetycznego. Ciepło spalania, wartość opałowa. Klasyfikacja węgla energetycznych.	1
Wy6	Zachowanie się węgla podczas ogrzewania bez dostępu powietrza. Właściwości koksownicze węgla.	1
Wy7	Wpływ stopnia uwęglenia na właściwości koksownicze węgla. Klasyfikacja węgla kamiennych wg typów.	1
Wy8	Technologia produkcji koksu. Przeróbka surowego gazu koksowniczego i smoły.	1
Wy9	Występowanie i zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego	1
Wy10	Chemiczne i technologiczne kryteria klasyfikacji rop naftowych.	1
Wy11	Procesy technologiczne związane z otrzymywaniem benzyn	1
Wy12	Procesy technologiczne związane z otrzymywaniem olejów napędowych	1
Wy13	Procesy technologiczne związane z otrzymywaniem olejów opałowych	1
Wy14	Skład gazu ziemnego oraz instalacje przetwórstwa gazu ziemnego	1
Wy15	Gaz ziemny - surowiec energetyczny, paliwo silnikowe oraz surowiec dla przemysłu chemicznego	1
	Suma godzin	15

Laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Prezentacja pracowni laboratoryjnej. Zapoznanie z zasadami BHP. Podział na grupy.	3
La2	Analiza techniczna węgla i biomasy. Oznaczanie zawartości wilgoci, popiołu i części lotnych.	6
La3	Oznaczanie siarki w węglu i biomase metodą spalania w wysokiej temperaturze z miareczkowaniem alkacymetrycznym.	6
La4	Oznaczanie zdolności spiekania metoda Rogi (RI) i wskaźnika wolnego wydymania (SI).	6
La5	Właściwości frakcji paliwowych	6
La6	Właściwości i klasyfikacja rop naftowych	6
La7	Skład węglowodorowy ropy naftowej i gazu	6
La8	Zajęcia poprawkowe i zaliczeniowe.	6
	Suma godzin	45

Seminarium		Liczba godzin
Se1	Biomasa. Skład, właściwości i kierunki przetwarzania.	2
Se2	Metody badań składu i właściwości technologicznych węgla.	2
Se3	Proces odgazowania węgla.	2

Se4	Właściwości i zastosowanie koksu.	2
Se5	Występowanie, zasoby i wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego w kraju i na świecie.	2
Se6	Procesy pierwotnej i wtórnej przeróbki ropy naftowej	2
Se7	Paliwa transportowe i oleje opałowe	2
Se8	Metody badań właściwości fizykochemicznych rop naftowych i paliw węglowodorowych	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.	
N2	Stanowiska laboratoryjne ze znormalizowanym wyposażeniem do oznaczania poszczególnych właściwości fizykochemicznych węgla.	
N3	Stanowiska laboratoryjne ze znormalizowanym wyposażeniem do oznaczania właściwości fizykochemicznych paliw węglowodorowych. Normy badań oraz normy produktowe.	
N4	Prezentacja multimedialna wybranego zagadnienia z zakresu tematycznego przedmiotu	

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
P1 (wykład)	PEK_W01-PEK_W07	egzamin końcowy
F1	PEK_U01-PEK_U05	kartkówki, sprawozdania
F2	PEK_U01-PEK_U05	ocena za wykonanie ćwiczenia
P2 (laboratorium)	Ocena końcowa = (0,7 F1 + 0,3 F2)	
F1	PEK_U01-PEK_U07	prezentacja multimedialna
F2	PEK_U01-PEK_U07	referat
P3 (seminarium)	Ocena końcowa = (0,5 F1 + 0,5 F2)	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[151] B.Roga, K.Tomków, Chemiczna technologia węgla, WNT, Warszawa 1971 [152] Koksownictwo, pod red. H. Zielińskiego, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1986. [153] J.R.Grzechowiak, Fizykochemia ropy naftowej, Wyd. PWr, Wrocław 1987 [154] J.Molenda, Gaz ziemny, WNT, Warszawa 1993.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[102] Chemia i fizyka węgla, red. S. Jasińko, Wyd. PWr, Wrocław 1995. [2] Edward Grzywa, Jacek Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, t.2 WNT, Warszawa 2000.</p>

<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia chemiczna – surowce i nośniki energii

EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W15, T1A_W03	C1	Wy1-8	N1
PEK_W02	K1Atc_W15, T1A_W03	C1	Wy1-8	N1
PEK_W03	K1Atc_W15, T1A_W03	C1	Wy1-8	N1
PEK_W04	K1Atc_W15, T1A_W03	C1	Wy1-8	N1
PEK_W05	K1Atc_W15, T1A_W03	C3, C4	Wy9-15	N1
PEK_W06	K1Atc_W15, T1A_W03	C3, C4	Wy9-15	N1
PEK_W07	K1Atc_W15, T1A_W03	C3, C4	Wy9-15	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U22, T1A_U08, InzA_U01, T1A_U13, InzA_U05	C2	La2-4	N2
PEK_U02	K1Atc_U22, T1A_U08, InzA_U01, T1A_U13, InzA_U05	C2	La2-4	N2
PEK_U03	K1Atc_U22, T1A_U08, InzA_U01, T1A_U13, InzA_U05	C2	La2-4	N2
PEK_U04	K1Atc_U22, T1A_U08, InzA_U01, T1A_U13, InzA_U05	C5	La5-8	N3
PEK_U05	K1Atc_U22, T1A_U08, InzA_U01, T1A_U13, InzA_U05	C5	La5-8	N3
PEK_U06	K1Atc_U23, T1A_U04, T1A_U05	C1, C3, C4	Se1-8	N4
PEK_U07	K1Atc_U23, T1A_U04, T1A_U05	C1, C3, C4	Se1-8	N4

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Technologia chemiczna-surowce i procesy przemysłu organicznego
Nazwa w języku angielskim	Chemical technology-raw materials and organic industry processes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC015006
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		60		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		90		60
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		3		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		2		1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

110. Podstawy chemii organicznej
111.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat technologii przerobu ropy naftowej, węgla oraz gazu ziemnego oraz wykorzystania tych surowców w pozyskiwaniu surowców do syntez organicznych
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat wytwarzania wielkotonażowych chemikaliów organicznych
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat rodzajów, struktury, metod wytwarzania i przetwarzania oraz właściwości i zastosowania materiałów polimerowych
C4	Uzyskanie wiedzy na temat technologii wytwarzania chemikaliów organicznych głęboko przetworzonych
C5	Uzyskanie wiedzy na temat technologii otrzymywania tworzyw polimerowych
C6	Uzyskanie wiedzy na temat klasyfikacji i zastosowań środków powierzchniowoczynnych oraz pestycydów, z uwzględnieniem produktów zielonej chemii
C7	Poznanie metod syntezy wybranych związków chemicznych oraz wybranych procesów technologicznych w skali laboratoryjnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – ma wiedzę na temat procesów przeróbki ropy naftowej	
PEK_W02 – ma wiedzę na temat wytwarzania surowców do syntez w procesach przemysłu rafineryjno-petrochemicznego	
PEK_W03 – zna podstawy procesów chemicznej przeróbki węgla	
PEK_W04 – zna uwarunkowania wyboru schematów technologicznych oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego	
PEK_W05 – ma pogłębioną wiedzę na temat wykorzystania gazu ziemnego	
PEK_W06 – zna podstawowe procesy jednostkowe (np. utlenianie, uwodornianie, alkiłowanie, chlorowcowanie) w chemicznej technologii organicznej	
PEK_W07 – zna podstawowe metody wydzielania lub wytwarzania najważniejszych wtórnych surowców do syntez w skali wielko- oraz małotonażowej	
PEK_W08 – ma wiedzę na temat koncepcji chemicznych procesów technologicznych oraz głównych zasad technologicznych	
PEK_W09 – ma wiedzę na temat znaczenia katalizatorów w technologii organicznej i zielonej chemii	
PEK_W0Y1 – ma wiedzę na temat podstawowych metod syntezy polimerów	
PEK_W0Y2 – ma wiedzę na temat najważniejszych rodzajów polimerów i ich zastosowań	
PEK_W0Y3 – ma wiedzę na temat elementów budowy chemicznej i fizycznej materiałów polimerowych w powiązaniu z ich właściwościami	
PEK_W0Y4 – zna podstawowe metody przygotowania i formowania materiałów wraz z przykładami typowych wyrobów	
PEK_W0Y5 – zna najistotniejsze metody oceny właściwości materiałów polimerowych	
PEK_W0Y6 – zna sposoby utylizacji i zagospodarowania odpadów polimerowych	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 - umie omówić znaczenie i chemizm procesu technologicznego	
PEK_U02 - potrafi omówić przebieg procesu w instalacji przemysłowej	
PEK_U03 – umie sprecyzować wymagania odnośnie surowców do syntez organicznych,	

potrafi wskazać metody ich pozyskiwania
PEK_U04 – potrafi ocenić proces ze względu na produkty uboczne
PEK_U05 – umie zróżnicować procesy zintegrowane ze względu na surowiec oraz procesy zintegrowane ze względu na produkty
PEK_U06– potrafi przygotować prezentację multimedialną i wystąpić publicznie
PEK_U07 – potrafi przygotować opracowanie zagadnienia z tematyki seminarium
PEK_U08 - potrafi przeprowadzić syntezę wybranych związków chemicznych w skali laboratoryjnej
PEK_U09 – potrafi wykonać wybrane operacje procesu technologicznego realizowanego w warunkach laboratoryjnych

TREŚCI PROGRAMOWE		
		Liczba godzin
Wy1	Kryteria oceny technologicznej rafinerii ropy naftowej. Procesy wodorowe i ich znaczenie	3
Wy2	Wybrane procesy rafineryjne: procesy pogłębionej przeróbki ropy naftowej (kraking katalityczny, hydrokraking ; surowce - produkty.	3
Wy3	Wytwarzanie surowców do syntez w procesach przemysłu rafineryjno-petrochemicznego; reforming, piroliza	3
Wy4	Chemiczna przeróbka węgla; koksowanie, zgazowanie węgla	3
Wy5	Procesy oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego. Wykorzystanie gazu ziemnego	3
Wy6	Koncepcja technologiczna procesu produkcyjnego. Wytwarzanie wodoru i gazu syntezowego	3
Wy7	Procesy uwodornienia i odwodornienia. Katalizatory w technologii organicznej	3
Wy8	Syntezy związków organicznych z tlenku węgla i wodoru	3
Wy9	Procesy utleniania w fazie gazowej i w fazie ciekłej	3
Wy10	Technologiczne procesy zielonej chemii. Katalizatory dla zielonej chemii	3
Wy11	Podstawowe definicje i pojęcia z zakresu technologii polimerów	3
Wy12	Mechanizmy i technologiczne metody polimeryzacji	3
Wy13	Struktura chemiczna i fizyczna a właściwości polimerów	3
Wy14	Dodatki do polimerów oraz metody ich formowania	3
Wy15	Metody oceny właściwości oraz utylizacji i recyklingu polimerów	3
Suma godzin		45

Laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Prezentacja pracowni laboratoryjnej. Zapoznanie z zasadami BHP. Podział na grupy.	3
La2	Procesy rafinacji olejów	6
La3	Procesy uwodornienia węglowodorów aromatycznych we frakcjach olejowych. Uwodornienie metylonaftalenu	6

La4	Proces koksowania węgla	6
La5	Hydroodchlorowanie związków organicznych	6
La6	Procesy utleniania. Utlenianie ksylenów.	6
La7	Synteza estrów. Estry metylowe wyższych kwasów tłuszczowych	6
La8	Procesy oksyalkilenowania. Oksyalkilenowanie alkoholi	6
La9	Procesy oksyalkilenowania. Reakcja epichlorohydryny z alkoholami	
La10	Przetwarzanie polimerów	
La11	Kopolimeryzacja styrenu i bezwodnika maleinowego	
La12	Polimeryzacja suspensyjna. Otrzymywanie poli(metakrylanu metylu)	
La13	Polikondensacja - otrzymywanie żywicy fenolowo-formaldehydowej	
La14	Metody oceny właściwości fizykochemicznych polimerów	
La15	Laboratorium dodatkowe	
	Suma godzin	45

Seminarium		Liczba godzin
Se1	Procesy alkilowania; alkilowanie i-butanu olefinami C ₃ -C ₄ , alkilowanie benzenu etylenem/propylenem	2
Se2	Procesy alkilowania; o-alkilowanie i-butylenu metanolem. Procesy chlorowania; chlorowanie metanu, chlorowanie benzenu	2
Se3	Wykorzystanie etylenu do syntez: otrzymywanie etanolu, chlorku winylu, kwasu octowego i bezwodnika octowego	2
Se4	Wykorzystanie etylenu do syntez: tlenek etylenu - glikol etylenowego Wykorzystanie propylenu do syntez: otrzymywanie chlorku allilu, epichlorohydryny, glicerolu utlenianie propylenu do akroleiny, produkcja kwasu akrylowego	2
Se5	Wykorzystanie propylenu do syntez: otrzymywanie akrylonitrylu, otrzymywanie tlenku propylenu – glikolu propylenowego Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: polietylen, polipropylen	2
Se6	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: polichlorek winylu, polistyren, kauczuki	2
Se7	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: fenoplasty i aminoplasty poliestry, poliamidy i poliepoksydy	2
Se8	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: poliuretany i silikon Pestycydy: podział, herbicydy, fungicydy	
Se9	Pestycydy: zoocydy Środki powierzchniowo-czynne: surfaktanty kationowe, surfaktanty kationowe	2
Se10	Środki powierzchniowo-czynne: surfaktanty obojętne Przeróbka i zastosowanie biomasy: charakterystyka surowca, przeróbka celulozy	2
Se11	Zasady zielonej chemii w technologii chemicznej	2
Se12	Kierunki rozwoju technologii chemicznej na wybranych przykładach	2
Se13	Naturalne i syntetyczne materiały biodegradowalne	
Se14	Utylizacja i zagospodarowanie organicznych odpadów poprodukcyjnych i użytkowych	
Se15	Seminarium uzupełniające i zaliczeniowe	
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład (z prezentacją multimedialną)
N2	Stanowiska laboratoryjne z wyposażeniem do wytwarzania (syntez lub formowania) i oznaczania właściwości otrzymanych produktów
N3	Stanowiska do przeprowadzenia procesu technologicznego w skali laboratoryjnej
N4	Prezentacje multimedialne wybranych zagadnień z zakresu tematycznego przedmiotu

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
P1 (wykład)	PEK_W01-PEK_W15	egzamin końcowy
F1	PEK_W01-PEK_W05	
F2	PEK_W06 – PEK_W09	
F3	PEK_W10 – PEK_W15	
P2 (seminarium)	Ocena końcowa = (0,7 F1 + 0,3 F2)	
F1	PEK_U01-PEK_U02.....	prezentacja multimedialna
F2	PEK_U01-PEK_U02.....	referat
P2 (laboratorium)	Ocena końcowa = (0,7 F1 + 0,3 F2)	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[155] E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, tom I i II, WNT, Warszawa, 2000
[156] Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych (red. M. Kozłowski), Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1998
[157] Koksownictwo, pod red. H. Zielińskiego, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1986.
[158] M. Taniewski, Przemysłowa synteza organiczna, 1991
[159] J. Pielichowski, A. Puszyński A., Technologia polimerów, W N-T, Warszawa, 2003
[6] B. Burczyk, „Zielona chemia, zarys”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[103] J. A. Moulijn, M. Makkee, A van Dioepen, Chemical Process Technology, Ed. Jon Wiley & Sons Ltd, 2001
[104] J. Molenda Technologia Chemiczna, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, W-wa 1997
[105] Chemia polimerów T. 1-3 (red. Z. Floriańczyk, S. Penczek), Wyd. Politechniki Warszawskiej 1997
[106] T. Paryjczak, A. Lewicki, M. Zaborski, „Zielona chemia”, PAN Łódź, 2005

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

prof. dr hab. inż. Jolanta.Grzechowiak, prof. dr hab. inż. Kazimiera Wilk, prof. dr hab. inż. Ryszard Steller

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia chemiczna-surowce i procesy przemysłu organicznego

EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W14, T1A_W03	C1	Wy1,2	N1
PEK_W02	K1Atc_W14, T1A_W03	C1	Wy3	N1
PEK_W03	K1Atc_W14, T1A_W03	C1	Wy4	N1
PEK_W04	K1Atc_W14, T1A_W03	C1	Wy5	N1
PEK_W05	K1Atc_W14, T1A_W03	C1	Wy5	N1
PEK_W06	K1Atc_W14, T1A_W03	C2	Wy6, Wy7,Wy8	N1
PEK_W07	K1Atc_W14, T1A_W03	C2, C4	Wy7,Wy8, Wy9	N1
PEK_W08	K1Atc_W14, T1A_W03	C4	Wy6, Wy9	N1
PEK_W09	K1Atc_W14, T1A_W03	C6	Wy6, Wy10	N1
PEK_W011	K1Atc_W14, T1A_W03	C3	Wy1	N1
PEK_W012	K1Atc_W14, T1A_W03	C3	Wy2	N1
PEK_W013	K1Atc_W14, T1A_W03	C3	Wy3	N1
PEK_W014	K1Atc_W14, T1A_W03	C5	Wy4	N1
PEK_W015	K1Atc_W14, T1A_W03	C5	Wy5	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U02	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U03	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U04	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U05	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U06	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U07	K1Atc_U21, T1A_U04 T1A_U05 InzA_W05	C4-C6	Se1-15	N4
PEK_U08	K1Atc_U20, T1A_U08, InzA_U01 T1A_U12, InzA_U04	C7	La5-14	N2, N3
PEK_U09	K1Atc_U20, T1A_U08, InzA_U01 T1A_U12, InzA_U04	C7	La1-4	N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Technologia gazów
Nazwa w języku angielskim	Technology of gases
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010032
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

112. Znajomość podstaw chemii organicznej
 113. Znajomość podstaw technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z zasobami i właściwościami gazu ziemnego
C2	Zapoznanie studentów z metodami osuszania i oczyszczania gazu ziemnego
C3	Zapoznanie studentów podstawowymi zastosowaniami gazu ziemnego
C4	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania i właściwościami biogazów
C5	Zapoznanie studentów z metodami transportu i magazynowania gazów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna właściwości gazów i metod ich oznaczania, dysponuje wiedzą na temat zasobów gazów ziemnych

PEK_W02 – zna metody osuszania i oczyszczania gazów ziemnych z typowych zanieczyszczeń

PEK_W03 – potrafi wymienić najważniejsze zastosowania gazów ziemnych

PEK_W04 – zna proces wytwarzania biogazów, ich właściwości i główne zastosowania

PEK_W05 – ma wiedzę na temat metod magazynowania i transportu gazów.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi opisać metody oznaczania i zinterpretować wyniki badań właściwości podstawowych właściwości gazów ziemnych.

PEK_U02 – potrafi opisać metody oczyszczania gazów ziemnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Gaz ziemny. Występowanie, właściwości i skład gazów ziemnych	2
Wy2	Gaz ziemny. Właściwości fizykochemiczne gazów ziemnych i metody ich oznaczania oraz interpretacji	2
Wy3	Gaz ziemny. Osuszanie gazów ziemnych	2
Wy4	Gaz ziemny. Oczyszczanie gazów ziemnych.	2
Wy5	Gaz ziemny. Oczyszczanie gazów ziemnych	2
Wy6	Gaz ziemny. Oczyszczanie gazów ziemnych	2
Wy7	Gaz ziemny. Zastosowania gazów ziemnych	2
Wy8	Gaz ziemny. Zastosowania gazów ziemnych	2
Wy9	Transport i magazynowanie gazów	2
Wy10	Produkcja, właściwości i zastosowanie biogazów	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] Gaz ziemny. Paliwo i surowiec. Jacek Molenda, WNT, Warszawa 1996. [2] Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystanie gazu, Jacek Molenda, Katarzyna Steczko, WNT Warszawa, 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof.dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Technologia gazów
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	wybieralny	C1,	Wy1, Wy2	N1, N2
PEK_W02		C2	Wy3-Wy6	N1, N2
PEK_W03		C3	Wy7, Wy8	N1, N2
PEK_W04		C4	Wy9	N1, N2
PEK_W05		C5	Wy10	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01		C1	Wy1, Wy10	N1, N2
PEK_U02		C2	Wy34- Wy7	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologia węgla i materiałów węglowych
Nazwa w języku angielskim	Technology of coal and carbon materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny
Kod przedmiotu	TCC 010014
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

114. Chemia ogólna

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zdobycie wiedzy na temat współczesnych technologii przetwórstwa węgla kopalnych, produktów i ich zastosowania
C2	Poznanie skutków środowiskowych przetwórstwa i wykorzystania węgla kopalnych
C3	Zdobycie podstawowej wiedzy o technologiach wytwarzania i właściwościach konstrukcyjnych i porowatych materiałów węglowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Ma wiedzę na temat znaczenia, zasobów, właściwości użytkowych i kierunków wykorzystania kopalnych paliw stałych.

PEK_W02 – Potrafi opisać urządzenia i technologie stosowane do koksowania węgla.

PEK_W03 – Ma wiedzę na temat produktów koksowania węgla, ich właściwości użytkowych i zastosowaniu.

PEK_W04 – Ma wiedzę na temat metod zgazowania węgla, przeróbki gazu procesowego i kierunków wykorzystania gazu syntezy.

PEK_W05 – Zna problemy ochrony środowiska związane z przetwórstwem i spalaniem węgla

PEK_W06 – Umie opisać sposób wytwarzania konstrukcyjnych wyrobów węglowych i grafitowych, zna zależności między strukturą i teksturą a właściwościami.

PEK_W07 – Zna metody otrzymywania i zastosowanie węgla aktywnych.

PEK_W08 – Ma podstawową wiedzę na temat syntezy i właściwości nanostruktur węglowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola kopalnych paliw stałych wśród surowców energetycznych. Zasoby i kierunki wykorzystania węgla kopalnych. Właściwości użytkowe i klasyfikacja węgla kopalnych.	3
Wy2	Przeróbka mechaniczna (rozdrabnianie, sortowanie wzbogacanie). Podstawy termochemicznej przeróbki węgla. Piroliza i hydropiroliza węgla. Technologie bezpośredniego upłynniania węgla.	3
Wy3	Komponowanie mieszanek wsadowych. Budowa baterii komórek koksowniczych. Technologia koksowania węgla. Zastosowanie konstrukcyjnych i porowatych materiałów węglowych	3
Wy4	Przeróbka surowego gazu koksowniczego (kondensacja, wydzielanie i przeróbka amoniaku, wydzielanie benzolu) Przeróbka smoły koksowniczej. Właściwości i zastosowanie produktów koksowania węgla.	3
Wy5	Technologie zgazowania węgla. Oczyszczanie i reforming surowego gazu syntezy. Kierunki wykorzystania gazu syntezy.	3
Wy6	Technologie spalania węgla. Problemy ochrony środowiska w przetwórstwie i energetyce węglowej. Ograniczenie emisji ditlenku węgla.	3
Wy7	Surowce przemysłu elektrodowego. Tradycyjna technologia produkcji wyrobów węglowych i grafitowych. Właściwości i zastosowanie wyrobów węglowych i grafitowych.	3
Wy8	Surowce do produkcji węgla aktywnych. Metody rozwijania porowatości. Właściwości i zastosowanie węgla aktywnych	3
Wy9	Włókna i kompozyty węglowe. Procesy pirolizy w fazie gazowej - sadza i węgiel pirolityczny. Nanostruktury węglowe. Nowe dziedziny zastosowania materiałów węglowych.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W05	Kolokwium 1
F2	PEK_W06- PEK_W08	Kolokwium 2
Ocena końcowa = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A.Karcz, Koksownictwo, Wydawnictwa AGH, Kraków 1991,
 [2] Literatura uzupełniająca: Praca zbiorowa, Czysta energia, produkty chemiczne i paliwa z węgla – ocena potencjału rozwojowego, Wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [107] Introduction to Carbon Technologies, red. H.Marsh, E.A.Heintz, F.Rodriguez-Reinoso, Alicante 1997.
 [108] Introduction to Carbon Science, red. H, Marsh, Butterworth, London 1989

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr hab. inż. Piotr Rutkowski, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia węgla i materiałów węglowych

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, Wy2,	N1
PEK_W02		C1	Wy3	N1
PEK_W03		C1	Wy4	N1
PEK_W04		C1	Wy5	N1
PEK_W05		C2	Wy6	N1
PEK_W06		C3	Wy7	N1
PEK_W07		C3	Wy8	N1
PEK_W08		C3	Wy9	N1

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologia Lekkiej Syntezy
Nazwa w języku angielskim	Technology of Fine Chemicals
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010030
Grupa kursów	NIE

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
115.	Wiedza podstawowa z zakresu chemii nieorganicznej oraz chemii organicznej.
116.	Wiedza z zakresu chemii technicznej.
117.	Zalecana wiedza z zakresu podstaw technologii chemicznej.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi technologiami związków głęboko przetworzonych, pod kątem zarówno ich charakteru chemicznego (struktury) jak też

	ich wartości użytkowych.
C2	Zapoznanie studenta z różnymi rozwiązaniami technologicznymi w lekkiej syntezie organicznej, ze szczególnym uwzględnieniem opłacalności procesów jak też zaprezentowanie ekologicznych aspektów tych technologii.
C3	Poszerzenie wiedzy studenta w zakresie wytwarzania substancji organicznych na skalę małogabarytową przy wykorzystaniu najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna rodzaje i przeznaczenie produktów wytwarzanych na drodze lekkiej syntezy organicznej

PEK_W02 – zna sposoby otrzymywania substancji użytkowych, uzyskiwanych na drodze lekkiej syntezy

PEK_W03 – zna popularne technologiczne rozwiązania z zakresu lekkiej syntezy związków organicznych

PEK_W04 – zna nowoczesne rozwiązania z zakresu lekkiej syntezy związków organicznych, z uwzględnieniem ekologicznego aspektu technologii

PEK_W05 – zna podstawowe ekonomiczne aspekty z zakresu lekkiej syntezy organicznej, z punktu widzenia opłacalności technologii

PEK_W06 – zna podstawowe zasady marketingowe będące elementem opłacalności i popytu na środki wytwarzane na drodze lekkiej syntezy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Chemikalia organiczne głęboko przetworzone – wprowadzenie; definicja, produkcja, zakres produktów.	2
Wy2	Antystatyki. Surfaktanty kationowe. Metody produkcji. Charakterystyka aktualnie produkowanych środków antystatycznych.	2
Wy3	Ciecze jonowe; definicja, struktury i właściwości, technologia wytwarzania.	2
Wy4	Silikony i ich znaczenie - komercyjne produkty i ich zastosowanie w różnych gałęziach produkcji.	2
Wy5	Produkty dla przemysłu kosmetycznego typu biooleje i oleje roślinne, woski, olejki eteryczne i smakowe (I).	2
Wy6	Produkty dla przemysłu kosmetycznego typu witaminy, fitohormony, kolagen i elastyna (II).	2
Wy7	Organiczne barwniki i pigmenty – wybrane metody produkcji.	2
Wy8	Biocydy i środki ochrony roślin – wybrane technologie produkcji.	2
Wy9	Przemysł środków zapachowych - od izolowania, przez przetwarzanie do lekkiej syntezy organicznej. Zasady tworzenia kompozycji zapachowych na bazie mieszanin naturalnych i syntetycznych.	2
Wy10	Farmaceutyki jako wysokoopłacalna gałąź przemysłu lekkiej syntezy organicznej. Synteza i przegląd związków pomocniczych jako	2

	składników formulacji leków.	
Wy11	„Podglądanie natury” – lekka synteza antybiotyków, środków przeciwwirusowych i przeciwnowotworowych. Przegląd wybranych syntez.	2
Wy12	Leki działające na układ krążenia – przegląd wybranych syntez. Koszt ich wytworzenia a cena produktu końcowego.	2
Wy13	Środki lecznicze działające na ośrodkowy układ nerwowy – lek a parafarmaceutyk – różnice i cechy wspólne w technologii wytwarzania.	2
Wy14	Ochrona patentowa, a procesy wdrażania nowych technologii lekkiej syntezy organicznej. Procesy rejestracji nowych produktów głęboko przetworzonych i stawiane im wymagania.	2
Wy15	Marketing i zastosowanie chemikaliów głęboko przetworzonych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład informacyjny z udziałem środków audiowizualnych
----	--

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_W06	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat z zakresu nowych technologii w lekkiej syntezie organicznej

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [109] Hill RM, *Silicone surfactants – new developments* Current Opinion in Colloid and Interface Science 2002; 255-261
- [110] Przondo J., *Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej* Radom 2007
- [111] Beżące artykuły z czasopisma Przemysł Chemiczny
- [112] Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals August 2006
- [113] NIIR Board., *Modern technology of perfumes, flavours and essential oils*. 2nd Ed. 2004. National Institute of Industrial Research.
- [114] Lednicer D., *The organic chemistry of drug synthesis*. Vol. 7. 2008. John Wiley and Sons.
- [115] Johnson D. S., Li J. J., *The art of drug synthesis*. 2007. John Wiley and Sons.
- [116] Ustawa z dnia 30 czerwca 2000r. Prawo własności przemysłowej.
- [117] Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. Prawo autorskie i prawa pokrewne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Panda H., Perfumes and flavours technology. 2010. Asia Pacific Business Press Inc.
[2] Levin M. Pharmaceutical process scale-up. 2002. Marcel Dekker Inc.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

prof. dr hab. inż. Kazimiera A. Wilk, kazimiera.wilk@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
TECHNOLOGIA LEKKIEJ SYNTEZY
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
PEK_W01	kurs wybieralny	C1, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13	N1
PEK_W02		C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13	N1
PEK_W03		C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13	N1
PEK_W04		C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13	N1
PEK_W05		C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1
PEK_W06		C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy13, Wy15	N1

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Technologia układów dyspersyjnych
Nazwa w języku angielskim	Technology of disperse systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010033
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

118. Podstawowe wiadomości z zakresu układów dyspersyjnych o znaczeniu aplikacyjnym i przemysłowym
119. Zalecane ukończenie kursów wybieralnych Technologia lekkiej syntezy oraz Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie możliwości produkcji i zastosowania układów dyspersyjnych, w tym i koloidalnych, w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym, metalurgicznym i w technologii polimerów
C2	Poznanie głównych cech układów dyspersyjnych oraz metod ich wytwarzania i oceny właściwości

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna rodzaje i przeznaczenie form użytkowych typu układów dyspersyjnych	
PEK_W02 – zna mechanizmy i efektywność działania środków stabilizujących	
PEK_W03 – zna teoretyczne i technologiczne zasady tworzenia układów dyspersyjnych	
PEK_W04 – zna techniczne metody przygotowania form użytkowych dla poszczególnych gałęzi przemysłu	
PEK_W05 – zna wpływ komponentów na charakterystykę omawianych grup produktów	
PEK_W06 – zna główne metody badań właściwości omawianych układów dyspersyjnych	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja układów dyspersyjnych. Układy koloidalne	3
Wy2	Formy użytkowe układów dyspersyjnych. Układy emulsyjne. Liposomy. Piany i aerosole. Dyspersje stałe	3
Wy3	Bio-nano-technologia złota i srebra, biosynteza nanocząstek złota, biosynteza nanocząstek srebra, charakterystyka nanocząstek, zastosowanie nanocząstek srebra i złota	3
Wy4	Oddziaływanie polimer-surfaktant, oddziaływanie polimer-surfaktant w roztworze, adsorpcja polimeru i surfaktantu na powierzchni ciał stałych, biosurfaktanty, technika MEOR, koagulacja i flokulacja	3
Wy5	Flotacja minerałów, super-hydrofobowe powierzchnie, fizykochemiczne podstawy procesu flotacji, odczynniki flotacyjne, flotacja minerałów siarczkowych, flotacja farby drukarskiej recycling papieru	3
Wy6	Polimeryzacja suspensyjna i jej znaczenie w technologii polimerów	3
Wy7	Polimeryzacja emulsyjna i jej znaczenie w technologii polimerów	3
Wy8	Polimery w katalizie chemicznej. Żele i hydrożele.	3
Wy9	Układy dyspersyjne w aktualnej literaturze przedmiotu	3
Wy10	Układy dyspersyjne w aktualnej literaturze patentowej	3
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład informacyjny z udziałem środków audiowizualnych

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_W06	Kolokwium zaliczeniowe
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Textbook, J. Rosen, Surfactants and Interfacial Phenomena, Wiley, 1989 Wiley, 1989.		
[2] R. Zieliński, Surfaktanty, Towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich stosowania, Wyd. Akad. Ekonom., Poznań, 2000.		
[3] J. Pielichowski, A. Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1994.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA*):</u>		
[1] Jan Ogonowski, Anna Tomaszewicz-Potępa, Związki Powierzchniowo Czynne, Kraków 1999.		
[2] Michael S. Showell, Handbook of Detergents, Part D, Formulations, vol. 128.		
[3] S. Anastasiu, E. Jelescu, Środki powierzchniowo Czynne, WNT, Warszawa 1973.		

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
prof. dr hab. inż. Kazimiera A. Wilk, kazimiera.wilk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Technologia układów dyspersyjnych
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		C1	Wy1, Wy6	N1
PEK_W02		C1, C2	Wy1-Wy3, Wy6, Wy7	N1
PEK_W03		C1, C2	Wy1, Wy4, Wy6, Wy7	N1
PEK_W04		C1, C2	Wy4, Wy8, Wy9	N1
PEK_W05		C2	Wy1-Wy4, Wy8, Wy9	N1
PEK_W06		C2	Wy5, Wy10	N1

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Technologie przemysłu rafineryjnego
Nazwa w języku angielskim	Catalytic processes in oil industry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010015
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
120.	Podstawy chemii organicznej.
121.	Podstawy inżynierii chemicznej.
122.	
...	

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi procesami przetwarzania surowców naftowych

C2	Zapoznanie studenta z kierunkami rozwoju technologii paliw płynnych.
C3	Zapoznanie studenta ze sposobami zmniejszania zagrożeń związanych z wytwarzaniem i użytkowaniem produktów naftowych
...	

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawowe schematy rafineryjne

PEK_W02 – zna metody usuwania zanieczyszczeń z produktów naftowych

PEK_W03 - zna metody wytwarzania paliw płynnych

PEK_W04 – zna metody wytwarzania wodoru

PEK_W05 – zna metody wytwarzania oksygenatów

PEK_W06 – zna sposoby zmniejszania zagrożeń związanych z wytwarzaniem i użytkowaniem produktów naftowych

...

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Schematy technologiczne rafinerii.	2
Wy2	Frakcjonowanie	2
Wy3	Hydrowy rafinacja	4
Wy4	Procesy krakowania i hydrokraking	8
Wy5	Reforming benzyn	4
Wy6	Izomeryzacja i alkilacja	4
Wy7	Produkcja oksygenatów (etery, FAME)	2
Wy8	Wytwarzanie wodoru	2
Wy9	Wytwarzanie asfaltów i utylizacja odpadów rafineryjnych	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	Wykład problemowy
N2	
N3	
...	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		
F2		
F3		

P	PEK_W01 – PEK_W06	kolokwium
----------	----------------------	-----------

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [160] J.G. Speight: The chemistry and technology of petroleum, M. Dekker.
 [161] E.W. Smidowicz: Przeróbka destrukcyjna ropy naftowej i gazu, WNT.
 [162]

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [118] G.D. Hobson: Modern petroleum technology, J. Wiley & Sons 1984.
 [119]
 [120]

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

Technologie przemysłu rafineryjnego

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	Kurs wybieralny			
PEK_W02				
PEK_W03				
PEK_W04				
PEK_W05				
PEK_W06				
(umiejętności) PEK_U01				
PEK_U02				
(kompetencje społeczne) PEK_K01				
PEK_K02				

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Termodynamika chemiczna i techniczna
Nazwa w języku angielskim	Chemical and engineering thermodynamics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TCC014005
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5	0,5			

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

123. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej
124. Znajomość podstaw chemii fizycznej
125. Znajomość algebry i analizy matematycznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zależnościami i równaniami funkcji stanu układu termodynamicznego.
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o opisie termodynamicznym przemian gazów; doskonałych, pół doskonałych, rzeczywistych.
C3	Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń dla obiegów termodynamicznych maszyn cieplnych.
C4	Zapoznanie studentów z opisem termodynamicznym roztworów doskonałych i rzeczywistych.
C5	Uzyskanie podstawowej wiedzy o termodynamicznej równowadze chemicznej.
C6	Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń dla procesów technologicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 – zna opis termodynamiczny procesów odwracalnych i nie odwracalnych,	
PEK_W02 – poznał termodynamiczne kryteria równowagi chemicznej,	
PEK_W03 – ma podstawowe wiadomości do opisu termodynamicznego roztworów doskonałych i rzeczywistych,	
PEK_W04 – umie opisać jakościowo i ilościowo równowagi w roztworach doskonałych i rzeczywistych układów gazowych, ciekłych,	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01 – umie opisać ilościowo funkcje stanu dla podstawowych przemian gazów doskonałych i rzeczywistych,	
PEK_U02 – umie wykonać obliczenia dla cieplnych obiegów termodynamicznych,; sprawność silnika chłodziarki, pompy ciepła,	
PEK_U03 – potrafi dokonać obliczeń aktywności składników i współczynników aktywności w roztworach gazowych i ciekłych ,oraz ciepła reakcji,	
PEK_U04 – umie wykonać obliczenia stałych równowag i składu równowagowego,	
PEK_U05 – potrafi dokonać identyfikacji, formułować i rozwiązywać proste zadania inżynierskie o charakterze praktycznym,	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Postacie energii, podstawowe pojęcia termodynamiki, układ, rodzaje układów. Określenie stanu układu termodynamicznego, (parametr). Funkcje stanu układu; energia wewnętrzna, entalpia, energia swobodna, entalpia swobodna. Procesy przemian gazu doskonałego z oddziaływaniem i bez oddziaływania z otoczeniem, odwracalne i nieodwracalne. Zasady termodynamiki, układ otwarty, praca techniczna. Stan odniesienia w termodynamice technicznej.	2
Wy2	Obiegi termodynamiczne, prawobieżne; Carnota. Diesela i inne, lewobieżne; chłodziarka, pompa ciepła. Urządzenia z wykorzystaniem pompy ciepła; wyparka, suszarka, kolumna	2

	rektyfikacyjna. Dławienie gazu doskonałego; adiabatyczno-izoenergetyczne, adiabatyczno-izoentalpowe.	
Wy3	Gazy rzeczywiste. Równania stanu gazu rzeczywistego; wirialne, z współczynnikiem ściśliwości, kubiczne, van der Waalsa (zredukowane), Berthelota (zredukowane). Zasada stanów odpowiadających sobie. Obliczanie funkcji termodynamicznych czystych gazów rzeczywistych dla określonych parametrów; przybliżoną metodą Watsona-Hougena, z wykorzystaniem wykresów funkcji uniwersalnej od parametrów zredukowanych. Dławienie gazów rzeczywistych, efekt Joulea-Thomsona. Temperatura inwersji, skraplanie gazów.	2
Wy4	Opis termodynamiczny faz skondensowanych. Obliczenia objętości molowej, gęstości wykorzystując współczynnik ekspansji. Ciepło molowe, entalpia, entropia ciał ciekłych i stałych. Roztwory, cząstkowe wielkości molowe, równanie Gibasa-Duhema. Potencjał chemiczny, cząstkowy molowy potencjał termodynamiczny. Zależności potencjału chemicznego od temperatury, ciśnienia i stężenia składnika.	2
Wy5	Roztwory gazowe, klasyfikacja roztworów. Reguła Amagata. Opis termodynamiczny roztworów wykorzystując; zasadę stanów odpowiadających sobie, parametry pseudo krytyczne, parametry zredukowane, wzory Kaya, wykresy funkcji uniwersalnych od parametrów zredukowanych. Aktywność, współczynnik aktywności ciśnieniowej, reguła Lewisa-Randalla. Obliczanie współczynnika aktywności ciśnieniowej (lotności) korzystając z dowolnego równania stanu.	2
Wy6	Opis stanu równowagi, względna liczba postępu reakcji, stopień przemiany. Stałe równowagi; ciśnieniowej, aktywności ciśnieniowej. Obliczanie standardowej części potencjału termodynamicznego dla reakcji chemicznych przy określonych parametrach (T, p). Zależności stałych równowag od temperatury i ciśnienia. Wpływ inertów na stan równowagi w fazie gazowej. Obliczanie stałej równowagi i składu równowagowego.	2
Wy7	Równowagi fazowe. Entalpia i entropia przemian fazowych. Przemiany fazowe pierwszego i drugiego rodzaju. Prawo równowag fazowych. Termodynamika i kinetyka procesów elektrochemicznych. Obliczenia termochemiczne. Bilans cieplny procesu chemicznego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia, wymagania do zaliczenia ćwiczeń. Obliczenia zmian wartości funkcji termodynamicznych oraz ciepła, pracy objętościowej i pracy technicznej dla przemian odwracalnych gazu doskonałego.	2
Ćw2	Obliczenia termodynamiczne dla odwracalnej przemiany	

	politropowej gazu doskonałego. Obliczenia inżynierskie dla prostych urządzeń np. moc teoretyczną oraz strumień wody chłodzącej dla idealnej sprężarki izotermicznej.	2
Ćw3	Obliczenia dla prawobieżnych i lewobieżnych obiegów termodynamicznych. Cykl Carnota, obliczenia wartości parametrów czynnika termodynamicznego w punktach cyklu, ciepła i pracy objętościowej dla poszczególnych przemian, sprawności obiegu. Obliczenia dla pompy ciepła, chłodziarki, zamrażarki niezbędnej mocy teoretycznej, sprawności obiegów.	2
Ćw4	Obliczenia termodynamiczne dla gazów rzeczywistych; parametrów gazu, ciepła i entalpii właściwej, objętości molowej (gęstości) oraz ciepła i pracy przemian termodynamicznych. Wykorzystując równania stanu gazu rzeczywistego, oraz wykresy funkcji uniwersalnych parametrów zredukowanych.	2
Ćw5	Obliczanie zmiany wartości temperatury w procesie dławienia gazów. Skorzystać z równań stanu gazu rzeczywistego, zasady stanów odpowiadających sobie, wykresów funkcji uniwersalnych i wykresu tempera – entropia. Obliczanie parametrów gazu dla mieszanin doskonałych, pół doskonałych, rzeczywistych.	2
Ćw6	Obliczanie aktywności, współczynników aktywności, dla gazów rzeczywistych i ich mieszanin Obliczanie standardowej energii reakcji chemicznej przy określonych parametrach oraz stałych termodynamicznych równowag i składu równowagowego.	2
Ćw7	Obliczenia termochemiczne. Bilans cieplny procesów chemicznych. Powtórzenie materiału.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	rozwiązywanie zadań

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 zaliczeni (maks. 15 pkt.)
P (ćwiczenia)	PEK_U01- PEK_U05	kolokwium zaliczeniowe (maks. 15 pkt.)
P (wykład, ćwiczenia) = 3,0 = 7,5 - 9,0 126. = 9,5 - 11,0 4,0 = 11,5 - 12,5 4,5 = 13,0 - 13,5 5,0 = 14,0 - 14,5 5,5 = 15,0		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [163] J. Szarawara, Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa 1997
 [164] S. Michałowski, K. Wańkiewicz, Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [121] W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004
 [122] K. Annamalai, Advanced Thermodynamics Engineering, CRC Press, 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr hab. inż. Piotr Falewicz, piotr.falewicz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Termodynamika chemiczna i techniczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W16	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Atc_W16	C2	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K1Atc_W16	C4	Wy4, Wy5	N1
PEK_W04	K1Atc_W16	C5	Wy6, Wy7	N1, N2
(umiejętności) PEK_U01	K1Atc_U26	C3	Ćw1	N1, N2
PEK_U02	K1Atc_U26	C3	Ćw2	N2
PEK_U03	K1Atc_U26	C6	Ćw3, Ćw4	N2
PEK_U04	K1Atc_U26	C6	Ćw5, Ćw6	N2
PEK_U05	K1Atc_U26	C6	Ćw7	N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Woda w procesach technologicznych
Nazwa w języku angielskim	Water in technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	TCC010037
Grupa kursów	NIE*

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

127. Podstawowa wiedza z zakresu technologii chemicznej
128. Wiedza z obszaru chemii nieorganicznej i chemii organicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Wprowadzenie do problemu gospodarki wodą
C2	Przedstawienie sposobów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01	– Zna najważniejsze procesy i operacje jednostkowe w technologii wody ich charakterystyki z punktu widzenia doboru odpowiednich parametrów pracy
PEK_W02	– Zna ogólne zasady opracowania nowych technologii, podstawowe metody techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
...	
Z zakresu umiejętności:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_U01	– Potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie
Z zakresu kompetencji społecznych:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_K01	– Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dostępność wody w świecie, Europie i w Polsce, cykl wodny, wykorzystanie wody w procesach technologicznych, obiegi zamknięte	2
Wy2	Źródła zanieczyszczeń wody: zanieczyszczenia: naturalne, przemysłowe, rolnicze, bytowe,	2
Wy3	Normy regulujące jakość wody, polskie Prawo Wodne w świetle Dyrektyw Unii Europejskiej	2
Wy4	Podstawy procesów sedymentacji i flokulacji, stosowane materiały	2
Wy5	Instalacje i aparaty stosowane do prowadzenia procesów sedymentacji i flokulacji	2
Wy6	Demineralizacji wody z wykorzystaniem żywic jonowymiennych, żywice chelatujące, metody prowadzenia procesu,	2
Wy7	Elektrodializa i elektrodialityczna demineralizacja, membrany jonowymiennych, stopy membranowe, układy do elektrodejonizacji	2
Wy8	Odwrotna osmoza i procesy odsalania wody, membrany i moduły membranowe,	2
Wy9	Osmoza prosta [forward osmosis], odzysk wody z wykorzystaniem gradientu zasolenia, energia odnawialna z wykorzystania gradientu zasolenia	2
Wy10	Odsalanie wody morskiej, współczesne trendy w budowie odsalarni, budowane mega-tonowe instalacje, odzysk surowców z wody morskiej	2
Wy11	Dializa membranowa, przykłady zastosowania w technologii,	2
Wy12	Ultra i mikrofiltracja, budowa membran i modułów, problemy z zarastaniem membran, regeneracja modułów	2

Wy13	Destylacja membranowa i perwaporacja w oczyszczaniu wody oraz w odzyskiwaniu rozpuszczonych składników	2
W14	Układy z zanurzonymi membranami w oczyszczalniach ścieków, bioreaktory	2
Wy15	Egzamin	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z zastosowaniem metod audiowizualnych

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, W02 PEK-U01 PEK-K01	Egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[165] Water and wastewater engineering: design and practice: D.L.Mackenzie, McGraw Hill, 2010, [166] Water quality control handbook, E.R.Alley, McGraw Hill 2007 [167] Oczyszczanie wody: podstawy teoretyczne i technologiczne, A.L.Kowal PWN 2009</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>Innovative materials and methods for water treatment, M.Bryjak, CRC 2016</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
(Prof. Dr hab. Inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**Woda w procesach technologicznych****Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU****Technologia Chemiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01		C1, C2	Wy4-Wy14	N1
PEK_W02		C1, C2	W1-W3	N1
(umiejętności) PEK_U01		C1, C2	Wy1-Wy14	N1
(kompetencje społeczne) PEK_K01		C1, C2	Wy4-Wy14	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Zarządzanie jakością
Nazwa w języku angielskim	Quality management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ZMC016001
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i narzędziami jej doskonalenia.
C2	Przedstawienie zagadnień dotyczących rozwoju zrównoważonych technologii oraz stosowanych w praktyce systemów zarządzania jakością, środowiskiem, chemikaliami, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz zarządzania jakością w laboratorium/wdrażanie.

C3	Zapoznanie studentów z dokumentacją w systemach zarządzania jakością oraz zasadami certyfikacji i akredytacji systemów jakości.
----	---

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna kluczowe pojęcia i definicje jakości oraz posiada wiedzę dotyczącą podstawowych koncepcji i modeli zarządzania

PEK_W02 – potrafi opisać strukturę, założenia oraz cele Kompleksowego Zarządzania Jakością –TQM, a także posiada wiadomości na temat wdrażania koncepcji TQM w organizacji

PEK_W03 – posiada wiedzę i potrafi opisać Systemy Zarządzania jakością zgodne z ISO serii 9000, zna podstawową dokumentację z tego zakresu oraz potrafi posługiwać się narzędziami doskonalenia jakości

PEK_W04 – posiada wiedzę na temat Zrównoważonego Rozwoju oraz dokumentów dotyczących globalnej polityki zrównoważonego rozwoju

PEK_W05 – ma podstawowe wiadomości z zakresu cyklu doskonalenia w systemie zarządzania środowiskowego ISO serii 14000

PEK_W06 – posiada wiedzę w zakresie systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z ISO serii 18000 oraz zna etapy postępowania przy identyfikacji i ocenie ryzyka zawodowego

PEK_W07 – zna podstawowe regulacje prawne w zakresie zarządzania chemikaliami

PEK_W08 – zna wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących z zakresu Zarządzania jakością w laboratorium według ISO 17025

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Jakość, geneza, podstawowe pojęcia, definicje</i>	2
Wy2	<i>Koncepcje i modele zarządzania (Deminga, Jurana, Crosby'ego, Feinbauma)</i>	2
Wy3	<i>Zarządzanie przez jakość – TQM</i>	2
Wy4	<i>Systemy zarządzania jakością - ISO serii 9000</i>	2
Wy5	<i>Normy ISO 9000, 9001, 9004</i>	2
Wy6	<i>Techniki i metody doskonalenia jakości</i>	
Wy7	<i>Zasady Zrównoważonego Rozwoju</i>	2
Wy8	<i>Zarządzanie środowiskiem - podstawowe wymagania, etapy wdrażania zgodnie z ISO serii 14000</i>	2
Wy9	<i>Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – ISO serii 18 000</i>	2
Wy10	<i>Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – ocena ryzyka zawodowego</i>	2
Wy11	<i>Zarządzania chemikaliami (karta bezpieczeństwa substancji, recykling, utylizacja chemikaliów) – programy realizowane przez</i>	2

	<i>przemysł chemiczny w tym zakresie</i>	
Wy12	<i>Systemy zarządzania jakością w laboratorium według ISO 17025</i>	2
Wy13	<i>Dokumentacja w systemach zarządzania jakością – ISO/TR 10 013</i>	2
Wy14	<i>Certyfikacja i akredytacja systemów jakości</i>	2
Wy15	<i>Inne systemy zarządzania – powtórzenie materiału, kolokwium zaliczeniowe</i>	2
		2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W08	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Łańcucki J., Podstawy Kompleksowego Zarządzania Jakością TQM, Wyd. AE, Poznań, 2006 2. Karaszewski R., TQM teoria i praktyka, Toruń 2001 3. Hamrol A., Mantura W., Zarządzania jakością, teoria i praktyka, PWN, Poznań, 1999 4. Nowak Z., Zarządzania środowiskiem, cz. I i II, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2001 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Urbaniak M., Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa, 2006 2. Wawak S., Zarządzania jakością – teoria i praktyka, Helion, Gliwice, 2002 3. Żuchowski J., Łagowski E., Narzędzia i metody doskonalenia jakości, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom, 2004 4. Konarzewska-Gubała E., Zarządzania przez jakość, koncepcje, metody, studia przypadków, Wyd. AE Wrocław, 2003 5. Kubera H., Zachowanie jakości produktu, Wyd. AE Poznań, 2002

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Zarządzenie jakością
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia Chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W25	C1	Wy1, Wy2, Wy15	N1
PEK_W02	K1Atc_W25	C1	Wy3	N1
PEK_W03	K1Atc_W25	C1, C2, C3	Wy4-Wy6, Wy13, Wy14	N1
PEK_W04	K1Atc_W25	C2	Wy7	N1
PEK_W05	K1Atc_W25	C2	Wy8	N1
PEK_W06	K1Atc_W25	C2	Wy9, Wy10	N1
PEK_W07	K1Atc_W25	C2	Wy11	N1
PEK_W08	K1Atc_W25	C3	Wy12	N1

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych
Nazwa w języku angielskim	Investment and chemical plants maintenance principles
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMC010007
Grupa kursów	TAK

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

129. Znajomość podstaw technologii chemicznej
130. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z problemem konkurencyjności branży chemicznej
----	---

C2	Poznanie zasad organizacji rynku surowców i produktów chemicznych, a także sektorowego podziału zadań produkcyjnych w systemie "business to business"
C3	Zapoznanie studentów z regulacjami prawnymi, organizacyjnymi inwestowania i produkcji chemicznej, a także produktów i odpadów tej branży
C4	Uzyskanie wiedzy o najważniejszych sektorach produkcyjnych w przemyśle chemicznym, bazy surowcowej, a także powiązań kooperacyjnym z sektorem przetwórstwa chemicznego, o oddziaływaniu branży chemicznej na środowisko
C5	Przekonanie studentów o niezwykle istotnej roli prac badawczo-rozwojowych oraz innowacji w przemyśle chemicznym.
C6	Zapoznanie studentów z organizacją procesu inwestycyjnego oraz zarządzania instalacjami , powiązaniem kooperacyjnym z innymi branżami, organizacją infrastruktury branży w zakresie magazynowania, transportu i dystrybucji produktów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – Zna zadania produkcyjne i rolę branży chemicznej w gospodarce światowej, Unii Europejskiej i przemysłu krajowego

PEK_W02-Zna problemy organizacyjne, ekonomiczne, technologiczne oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania branży chemicznej

PEK_W03-Potrafi określić zasady inwestowania, funkcjonowania instalacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska i zasadami dyrektywy IPPC- Integrated Prevention Pollution Control

PEK_W04-Zna obowiązki w zakresie bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami

PEK_W05-Ma podstawową wiedzę o postępowaniu certyfikacyjnym ,warunkach dopuszczenia produktu do obrotu handlowego oraz nadawania znaku bezpieczeństwa CE, zna zasadę analizy cyklu życia produktu /life cycle analysis/

PEK_W06-Posiada ogólną wiedzę o zasadach i warunkach konkurencyjnej produkcji chemicznej oraz trendach rozwojowych , o problemach energetycznych, zasadach postępowania z odpadami, zna zasady racjonalnego gospodarowania wodą, dbałości o czystość powietrza, a także o zasadach wdrażania innowacji.

...

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	Stan technologiczny ,techniczny światowego przemysłu chemicznego ,przemysłu chemicznego Unii Europejskiej i Polski :poziom technologiczny, najlepsze dostępne technologie BAT, baza surowcowa, uwarunkowania surowcowe i energetyczne, trendy rozwojowe, konkurencyjność	2
Wy2	Rynek surowców i produktów chemicznych: konkurencyjność branży, rynek, eksport surowców i produktów, problemy polityczne, środowiskowe i społeczne w branży chemicznej	2
Wy3	Relacja przemysł chemiczny i środowisko: podstawowe definicje związane z ochroną i kształtowaniem środowiska, ewolucja relacji przemysł- środowisko, zasoby naturalne i ich racjonalne wykorzystywanie, zasoby odnawialne, podstawowe instrumenty ochrony środowiska, elementy polityki ochrony środowiska	2
Wy4	Polityka chemiczna Unii Europejskiej: historyczna ewolucja przemysłu, współczesne metody inwestowania i eksploatacji instalacji przemysłowych, innowacje produktowe i środowiskowe, technologie chroniące środowisko przed zanieczyszczeniami, zamknięte układy cyrkulacyjne, metody bezodpadowe, charakterystyka emisyjna europejskiego przemysłu chemicznego i biotechnologicznego, Zasada BAT / The Best Available Technology/ oraz realizacja dyrektywy IPPC /Integrated Prevention Pollution Control/ w rozwoju przemysłu, program REACH dla bezpiecznego stosowania chemikaliów, rola pozwoleń zintegrowanych.	2
Wy5	Problemy energetyczne branży chemicznej: światowe zasoby energetyczne, wpływ energetyki i zużycia surowców energetycznych na konkurencyjność branży, możliwości zmniejszenia energochłonności w przemyśle, perspektywiczne metody wytwarzania energii, wykorzystanie biomasy do wytwarzania energii oraz paliw, europejska polityka energetyczna i klimatyczna, Europejski System Handlu Emisjami ECTS.	2
W6	Racjonalne gospodarowanie wodą w przemyśle chemicznym: światowe zasoby , globalny obieg i bilans wody, racjonalna gospodarka zasobami wodnymi, zanieczyszczenia wód powierzchniowych, ochrona zasobów wodnych, gospodarowanie wodą w zakładzie chemicznym, punktowe i rozproszone źródła zanieczyszczenia wód, uzdatnianie wody, oczyszczanie wody, odnowa wody, zamknięte układy wodne, zabezpieczenia technologiczne zasobów wodnych przed skażeniem substancjami wymywanymi ze składowisk odpadów	2
W7	Gospodarka odpadami w przemyśle chemicznym: definicja odpadów, rodzaje i prawna klasyfikacja odpadów, ewolucja metod utylizacji i unieszkodliwiania odpadów , problem odpadów niebezpiecznych, bezpieczne składowanie odpadów ,hierarchia metod gospodarowania odpadami, zasady "zielonej chemii" w	2

	<p>utylizacji odpadów, unieszkodliwianie, metody bezodpadowe, odpady branży chemicznej i biotechnologicznej, technologie chemiczne stosowane do unieszkodliwiania i utylizacji odpadów, koszty gospodarki odpadami</p>	
W8	<p>Emisja gazów i pyłów w produkcji chemicznej: charakterystyka emiterów instalacji chemicznej, charakterystyka zanieczyszczeń gazowych, standardy emisyjne oraz studium ochrony atmosfery, metody i urządzenia do odpylania i oczyszczania gazów, przemieszczanie gazów z uwzględnieniem przemian wtórnych, ochrona powietrza w zamkniętych pomieszczeniach /indoor pollution control/, standardy emisyjne wybranych technologii/BAT/</p>	2
W9	<p>Specyficzne regulacje prawne branży chemicznej, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania przemysłu i jego produktów na środowisko :system prawa ochrony środowiska, prawne instrumenty ochrony środowiska, oceny oddziaływania na środowiska, reglamentacyjna rola praw w korzystaniu ze środowiska, ochrona środowiska w prawie międzynarodowym, prawo wspólnotowe, program Agenda 21, Globalny Program Działań /Rio de Janeiro/, standardy emisyjne, regulacje prawne dotyczące warunków pracy</p>	2
W10	<p>Inwestowanie w przemyśle chemicznym: fazy procesu inwestycyjnego, uzgodnienia lokalizacyjne, projekt procesowy oraz projekt techniczny, studium ochrony atmosfery, operat wodny, studium emisji, koszty inwestora, zasady systemu "Najlepszych Dostępnych Technik"/BAT/ ocena oddziaływania na środowisko, pozwolenie zintegrowane</p>	2
W11	<p>Eksploracja instalacji chemicznych: decyzje o emisjach, pozwolenia wodno-prawne, zarządzanie procesem, system ISO 9000, zarządzanie środowiskowe ISO 14000, system HACCP zasady bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwo na stanowiskach pracy, NDS najwyższe dopuszczalne stężenia, koszty korzystania ze środowiska</p>	2
W12	<p>Zasady dopuszczenia produktu do obrotu rynkowego; procedura uruchamiania produkcji przeznaczonej na rynek, zgodność z PN, znak zgodności CE, certyfikacja produktu, badanie jakości produktów chemicznych, organizacja systemu kontroli jakości, analiza cyklu życia produktu na runku, analiza cyklu życia produktu w środowisku "life cycle analysis"</p>	2
W13	<p>Infrastruktura przemysłu chemicznego: organizacja systemu magazynowania, transportu i dystrybucji produktów, rozwiązania techniczne, konfekcjonowanie produktów, opakowania, system oznaczeń produktów chemicznych, system REACH w obrocie i stosowaniu chemikaliów</p>	2
W14	<p>Wdrażanie innowacji podstawą rozwoju przemysłu chemicznego: innowacje procesowe i surowcowe, rola prac badawczo-rozwojowych w procesie innowacyjnych, finansowanie innowacji, wizerunek firmy-znaki towarowe, wzory użytkowe, wzory</p>	2

	przemysłowe, ochrona własności przemysłowej i intelektualnej, licencje, know-how	
W15	Podsumowanie wykładu i kolokwium zaliczeniowe	
	Razem godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 | Wykład z prezentacją multimedialną

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P(wykład)	PEK-W01- PEKW06	kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1]CEFIC Chemical Reports ,internet
- [2]M.Górski, Prawo ochrony środowiska,Wolter Kluwer Polska,2009
- [3]K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011
- [4]Raporty Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego, internet

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [123] Czasopismo PRZEMYSŁ CHEMICZNY
- [124] Czasopismo CHEMIK

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Henryk Górecki henryk.gorecki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1 Atc W10	C1,C6	Wy1, Wy4, Wy6	N1
PEK_W02	K1 Atc W10	C2,C3,C5,C6, C7	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	N1
PEK_W03	K1 Atc W10, K1 Atc W12, K1 Atc W15	C5,C6,C7,C8, C9	Wy5 Wy6, Wy7,Wy8,Wy9	N1
PEK_W04	K1 Atc W12	C9,C10,C11	Wy9 Wy10, Wy11	N1
PEK_W05	K1 Atc W10	C12	Wy12	N1
PEK_W06	K1 Atc W10, K1 Atc W12, K1 Atc W15	C1,C13,C14	Wy1,Wy13,Wy14	N1

