

Spis treści :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNA | 2 |
| ANALIZA MATEMATYCZNA 1 | 7 |
| ANALIZA MATEMATYCZNA 2 | 12 |
| Bezpieczeństwo pracy i ergonomia..... | 17 |
| Bezpieczeństwo techniczne..... | 22 |
| Chemia ogólna..... | 27 |
| Chemia techniczna nieorganiczna..... | 32 |
| Chemia techniczna organiczna..... | 35 |
| Ekologiczne i etyczne problemy produkcji chemicznej..... | 38 |
| Ekonomiczno - prawne aspekty przedsiębiorczości..... | 42 |
| Elektrotechnika i elektronika | 46 |
| Filozofia nauki i techniki..... | 50 |
| Fizyka I..... | 54 |
| Formy użytkowe produktów chemicznych | 59 |
| Chemia ogólna..... | 62 |
| Gospodarka odpadami | 66 |
| Inżynieria Chemiczna..... | 69 |
| KOMUNIKACJA SPOŁECZNA | 75 |
| Kontrola jakości surowców i produktów | 79 |
| Materiałoznawstwo | 82 |
| Metody matematyczne w projektowaniu i analizie eksperymentu | 86 |
| Miernictwo i Automatyka | 90 |
| Obliczenia w chemii technicznej..... | 94 |
| Ochrona własności intelektualnej..... | 98 |
| Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej..... | 102 |
| Podstawy chemii fizycznej..... | 107 |
| Podstawy chemii nieorganicznej..... | 111 |
| Podstawy inżynierii chemicznej..... | 116 |
| Podstawy technologii chemicznej | 120 |
| Praca dyplomowa | 124 |
| Projekt inżynierski..... | 127 |
| Przemysłowe laboratorium technologii ropy i węgla..... | 130 |
| Seminarium dyplomowe | 134 |
| Seminarium dyplomowe | 137 |
| Technologia chemiczna-surowce i nośniki energii | 140 |
| Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu organicznego..... | 144 |
| Technologie informacyjne..... | 150 |
| Technologie oczyszczania wody i ścieków..... | 153 |
| Technologie przemysłu rafineryjnego..... | 156 |
| Termodynamika chemiczna i techniczna | 160 |
| Zarządzanie jakością | 164 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | |
| ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNA | |
| 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 MAP009797 | |
| Grupa kursów TAK / NIE* | |

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

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. | 2 |
| 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. | 2 |
| Wy3 | KRZYWE STOŻKOWE. Własności geometryczne oraz równania okręgu, elipsy, hiperboli i paraboli. 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. Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy'ego. Macierz nieosobliwa. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną. | 2 |
| Wy5 | UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Układ równań liniowych. Wzory Cramera. Układy jednorodny i niejednorodny. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie | 2 |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | układu z macierzą trójkątną nieosobliwą. | |
| Wy6 | 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. Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami | 3 |
| Wy7 | LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej. Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej. | 3 |
| Wy8 | 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. | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | Obliczenia geometryczne na płaszczyźnie z wykorzystaniem rachunku wektorowego. Wyznaczanie prostych, okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach. | 3 |
| Ćw2 | Obliczenia macierzowe z wykorzystaniem własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. | 2 |
| Ćw3 | Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi. | 3 |
| Ćw4 | Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego. Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej. | 3 |
| Ćw5 | Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej | 3 |
| Ćw6 | Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste | 2 |
| Ćw7 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

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 |
| P - Wy | PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02 | Kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [3] J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005.
- [4] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [5] 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.

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 ANALITYCZĄ MAP9797
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) | Cele przedmiotu** | Treści programowe** | Numer narzędzia dydaktycznego** |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| PEK_W01 (wiedza) | | C1, C4 | Wy1, Wy4, Wy5 | 1,3,4 |
| PEK_W02 | | C2, C4 | Wy2, Wy3, Wy6 | 1,3,4 |
| PEK_W03 | | C3, C4 | Wy7-Wy8 | 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, Ćw6 | 2,3,4 |
| PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje) | | C1-C4 | Wy1-Wy8 Ćw1-Ćw7 | 1-4 |

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

ANALIZA MATEMATYCZNA 1

Nazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis 1**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień*, ~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~*

Kod przedmiotu MAP009799

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 27 | 18 | | | |
| 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) | 0,9 | 0,6 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

2. 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. Funkcja. Dziedzina, zbiór wartości, wykres. Funkcja monotoniczna. Przykłady funkcji: liniowa, $ x $, kwadratowa, wielomianowa, wymierna. Równania i nierówności wymierne. | 3 |
| Wy2 | Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu funkcji (przesunięcie, zmiana skali, symetria względem osi i początku układu). Funkcje trygonometryczne. Kąt skierowany, koło trygonometryczne. Wzory redukcyjne i tożsamości trygonometryczne. Równania i nierówności trygonometryczne. | 3 |
| Wy3 | Funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Funkcje różnowartościowe. Funkcje odwrotne. Wykres funkcji odwrotnej. Funkcje cyklometryczne | 3 |
| Wy4 | Ciąg liczbowy. Ciąg arytmetyczny i geometryczny. Granica właściwa i niewłaściwa ciągu liczbowego. Liczba e. Obliczanie prostych granic. | 2 |
| Wy5 | Granica funkcji w punkcie (właściwa i niewłaściwa). Definicja Heinego. Granice jednostronne funkcji. Granice w nieskończoności. Technika obliczania granic. Wyrażenia nieoznaczone. Asymptoty funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Punkty nieciągłości i ich rodzaje. | 3 |
| Wy6 | Pochodna funkcji w punkcie. Przykłady obliczania pochodnych | 5 |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | podstawowych funkcji. Reguły różniczkowania. Pochodne niewłaściwe. Pochodne jednostronne. Pochodne wyższych rzędów. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Styczna. Różniczka funkcji i jej zastosowania do obliczeń przybliżonych. Przybliżone rozwiązywanie równań. Reguła de L'Hospitala. | |
| Wy7 | Przedziały monotoniczności funkcji. Ekstrema lokalne funkcji. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremów lokalnych. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Wartość największa i najmniejsza funkcji na zbiorze. Zadania z geometrii, fizyki i techniki na ekstrema funkcji. | 4 |
| Wy8 | Całki nieoznaczone i ich ważniejsze własności. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Temat do wyboru uzupełniający zagadnienia wykładu (np. wypukłość i punkty przegięcia lub twierdzenie Lagrange'a i wzór Taylora). | 4 |
| | Suma godzin | 27 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | Stosowanie praw logiki i teorii mnogości. 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. | 4 |
| Ćw2 | Obliczanie granic właściwych i niewłaściwych ciągów liczbowych i funkcji (w punkcie) oraz wyrażeń nieoznaczonych. Wyznaczanie asymptot funkcji. | 2 |
| Ćw3 | Badanie ciągłości funkcji w punkcie i na przedziale. Stosowanie twierdzeń o funkcji ciągłej na przedziale domkniętym do zagadnień ekstremalnych i przybliżonego rozwiązywania równań. | 1 |
| Ćw4 | Obliczanie pochodnych funkcji z wykorzystaniem reguł różniczkowania z interpretacją pochodnej. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Stosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych (szacowania błędu). | 2 |
| Ćw5 | Wyznaczanie wzorów Taylora/Maclaurina z oszacowaniem dokładności. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczeń granic. | 2 |
| Ćw6 | Badanie przebiegu funkcji – przedziały monotoniczności, wypukłość, ekstrema lokalne. Wyznaczanie ekstremów globalnych. | 2 |
| Ćw7 | Obliczanie całek nieoznaczonych – całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. | 3 |
| Ćw8 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| 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:

- [6] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz. 1, WNT, Warszawa 2007.
- [7] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [8] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [9] W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2 WNT, Warszawa 2006.
- [8] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [9] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
- [10] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.
- [11] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.

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 MAP9799
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) | Cele przedmiotu** | Treści programowe** | Numer narzędzia dydaktycznego** |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| PEK_W01 (wiedza) | | C1, C4 | Wy1-Wy3 | 1,3,4 |
| PEK_W02 | | C2, C4 | Wy4-Wy7 | 1,3,4 |
| PEK_W03 | | C3, C4 | Wy8 | 1,3,4 |
| PEK_U01 (umiejętności) | | C1, C4 | Ćw1 | 2,3,4 |
| PEK_U02 | | C2, C4 | Ćw2, Ćw5 | 2,3,4 |
| PEK_U03 | | C2, C4 | Ćw3, Ćw4, Ćw6 | 2,3,4 |
| PEK_U04 | | C3, C4 | Ćw7 | 2,3,4 |
| PEK_K01-PEK_K02 (kompetencje) | | C1-C4 | Wy1-Wy8 Ćw1-Ćw8 | 1-4 |

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

ANALIZA MATEMATYCZNA 2

Nazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis 2**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień*, stacjonarna / niestacjonarna***

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany***

Kod przedmiotu **MAP009798**

Grupa kursów **TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 27 | 18 | | | |
| 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) | 0,9 | 0,6 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

3. Potrafi badać zbieżność ciągów oraz obliczać granice funkcji jednej zmiennej.
4. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
5. Zna i umie stosować całkę nieoznaczoną funkcji jednej zmiennej.
6. 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 równań różniczkowych zwyczajnych.
- C4. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych i Fouriera.
- C5. 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

PEK_W04 zna podstawy równań różniczkowych zwyczajnych

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 obliczać i interpretować całkę podwójną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej

PEK_U04 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy i Fouriera, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych

PEK_U05 potrafi rozwiązywać równania różniczkowe liniowe I i II rzędu

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. Własności całki oznaczonej. Średnia wartość funkcji na przedziale. | 3 |
| Wy2 | Całka niewłaściwa I rodzaju. Definicja. Kryterium porównawcze i ilorazowe zbieżności. Zastosowania całek oznaczonych w geometrii i technice. | 3 |
| Wy3 | Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarza. | 3 |
| Wy4 | Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe funkcji złożonych. Gradient funkcji. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice. | 3 |
| Wy5 | Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Własności całek podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Zastosowania całek podwójnych w | 3 |

| | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | geometrii (pole obszaru, objętość bryły, pole płata) i technice. | |
| Wy6 | 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. | 3 |
| Wy7 | 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. | 3 |
| Wy8 | Szeregi funkcyjne i Fouriera. | 2 |
| Wy9 | Równania różniczkowe zwyczajne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach. | 4 |
| | Suma godzin | 27 |

| 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.. | 2 |
| Ćw2 | Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych | 1 |
| 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. | 2 |
| 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. Wyznaczanie szeregów Fouriera funkcji. | 3 |
| Ćw7 | Wyznaczanie całek ogólnych i rozwiązywanie zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych o zmiennych rozdzielonych, liniowych I rzędu i liniowych II rzędu o stałych współczynnikach. | 3 |
| Ćw8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| 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_U05 PEK_K01-PEK_K02 | Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia |
| P - Wy | PEK_W01-PEK_W4 PEK_K02 | Egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [10] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.
- [11] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [12] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [13] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [14] W. Kryszwicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [12] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [13] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [14] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [15] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.
- [16] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [17] 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 MAP9798
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) | Cele przedmiotu** | Treści programowe** | Numer narzędzia dydaktycznego** |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| PEK_W01 (wiedza) | | C1, C5 | Wy1, Wy2 | 1,3,4 |
| PEK_W02 | | C2, C5 | Wy3-Wy5 | 1,3,4 |
| PEK_W03 | | C3, C5 | Wy6-Wy8 | 1,3,4 |
| PEK_W04 | | C4, C5 | Wy9 | 1,3,4 |
| PEK_U01 (umiejętności) | | C1, C5 | Ćw1 | 2,3,4 |
| PEK_U02 | | C2, C5 | Ćw2-Ćw4 | 2,3,4 |
| PEK_U03 | | C2, C5 | Ćw5 | 2,3,4 |
| PEK_U04 | | C3, C5 | Ćw6 | |
| PEK_U05 | | C4, C5 | Ćw7 | |
| PEK_K01- PEK_K02 (kompetencje) | | C1-C5 | Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw8 | 1-4 |

** - z tabeli powyżej

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Bezpieczeństwo pracy i ergonomia |
| Nazwa w języku angielskim | Work safety and ergonomics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | TECHNOLOGIA CHEMICZNA |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | studia I stopnia, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018027 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 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) | 0,6 | | | | |

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw BHP w laboratorium.
- 2.
- 3.
- ...

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Poznanie i zrozumienie problemów związanych z bezpieczeństwem pracy i ergonomią ze szczególnym uwzględnieniem technologii chemicznej. |
| C2 | Poznanie zależności i powiązań występujących w ergonomii. |
| C3 | Poznanie zależności i powiązań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy |
| ... | |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – Zna główne elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. | |
| PEK_W02 – Ma wiedzę na temat możliwości przeciwdziałania szkodliwym czynnikom występującym na stanowisku pracy. | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – Potrafi zdiagnozować środowisko i przestrzeń pracy. | |
| PEK_U02– Optymalizuje warunki pracy pod względem ergonomicznym, umożliwiające efektywną aktywność fizyczną i psychiczną. | |
| ... | |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_K01 – Potrafi wykorzystać w praktyce zdobytą wiedzę teoretyczną oraz zastosować posiadane umiejętności | |
| PEK_K02– Potrafi przewidywać skutki niewłaściwych warunków na stanowiskach pracy oraz niestosowania zasad ergonomii. | |
| ... | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy. | 2 |
| Wy2 | Zagrożenie człowieka w procesie pracy. | 2 |
| Wy3 | Wypadki przy pracy, ich przyczyny, skutki, profilaktyka. | 3 |
| Wy4 | Choroby zawodowe. | 2 |
| Wy5 | Podstawowe czynniki zagrożeń w środowisku pracy. | 3 |
| Wy6 | Pomiar i ocena czynników szkodliwych. | 3 |
| Wy7 | Wymagania prawne i normatywne. | 2 |
| Wy8 | Projektowanie ergonomiczne. | 1 |
| Suma godzin | | 18 |

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

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

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

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

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

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

| | | |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|
| – podsumowująca (na koniec semestru)) | efektu kształcenia | |
| F1 | Wy 1 do Wy 8 | Egzamin pisemny |
| F2 | - | |
| F3 | - | |
| P= F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa pod red. Knapika St.: *"Ergonomia i ochrona pracy"*, skrypt. 1238/1991 oraz nr 1464/1996 (wydanie 2-gie), Wyd. AGH, Kraków 1996.
- [2] Praca zbiorowa pod red. Koradeckiej D.: *"Bezpieczeństwo pracy i ergonomia"*, T. 1 i 2, Wyd. CIOP, Warszawa 1997
- [3] E. Górski, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002.
- [4] J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998.
- [4] Wykowska M.(1994): *"Ergonomia"*, Wyd. AGH, Kraków.
- [5]. E. Kowal, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Z. W. Józwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź 2001.
- [2] W. Rybarczyk, Rozważania o ergonomii w gospodarce, Zielona Góra 2000.
- [3] M. Kamieńska-Żyła, Ergonomia stanowiska komputerowego, Kraków 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Marek Kułazyński marek.kulazynski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Bezpieczeństwo pracy i ergonomia

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

TECHNOLOGIA CHEMICZNA STUDIA I STOPNIA

niestacjonarne

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 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |
| PEK_W02 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |
| ... | | | | |
| (umiejętności) PEK_U01 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |
| PEK_U02 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |
| ... | | | | |
| (kompetencje społeczne) PEK_K01 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |
| PEK_K02 | T1A_K02 InzA_K01 T1A_K05 T1A_W08 InzA_W03 T1A_U11 | C1,C2,C3 | Wy 1 do Wy 8 | N1,N2,N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 9 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | 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 | | 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 skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

4. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej
5. Znajomość podstaw bezpieczeństwa chemicznego
6. 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 Zapoznanie studentów z przykładami rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych i metodyką obliczeń rozprzestrzeniania się skażeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego

PEK_W02 - potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego

PEK_W03 – zna typowe elementy przemysłowego planu operacyjno-ratowniczego

PEK_W04 – zna podstawowe przepisy Prawa ochrony środowiska, Dyrektywy Seveso III i Konwencji w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych

PEK_W05 – potrafi zastosować metody analizy zagrożeń do identyfikacji możliwych awarii w instalacjach przemysłowych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi skorzystać z baz danych w celu sklasyfikowania zakładów produkcyjnych pod względem zagrożeń awaryjnych

PEK_U02 – umie przeprowadzić analizę zagrożeń w prostych instalacjach przemysłowych

PEK_U03 – potrafi zaproponować środki zaradcze w razie wystąpienia awarii przemysłowej w prostych instalacjach chemicznych

PEK_U04 – potrafi posługiwać się narzędziami do modelowania rozprzestrzeniania się skażeń chemicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi pracować w zespole

PEK_K02 – czuje się odpowiedzialny za wyniki powierzonego zadania

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Pojęcia podstawowe. Przedmiot bezpieczeństwa technicznego, postrzeganie bezpieczeństwa, istota bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, definicje podstawowe, zakresy bezpieczeństwa, znaczenie bezpieczeństwa jako gwarancji istnienia podmiotu, zagrożenie i przykłady zagrożeń dla elementów środowiska. Zagrożenia dla elementów środowiska. Stan braku bezpieczeństwa, jego skutki społeczne i ekonomiczne. Rodzaje bezpieczeństwa. Przykłady awarii technicznych, analiza przyczyn i skutki. | 1 |
| Wy1 | 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. | 1 |

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| | | |
| Wy2 | Legislacja polska i europejska. Prawo ochrony środowiska Dyrektywa 67/548/EWG. Grupy substancji i preparatów uznanych za niebezpieczne. Substancje wybuchowe (E), utleniające (O), skrajnie łatwopalne (F+), łatwopalne (F), palne (R10), silnie toksyczne (T+), toksyczne (T), szkodliwe (Xn), żrące (C), drażniące (Xi), uczulające (R42 i/lub R43), rakotwórcze (Karc.), mutagenne (Muta.), toksyczne dla rozrodczości (Repr.), niebezpieczne dla środowiska (N i/lub R52, R53, R59), Dyrektywa Rady Europejskiej 96/82/EC, Konwencja w sprawie transgranicznych skutków awarii przemysłowych, Prawo ochrony środowiska, zakłady sevesowskie, zakłady niesevesowskie, kryteria podziału. | 2 |
| Wy2 | 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 |
| Wy3 | 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 |
| Wy3 | 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 | 1 |
| | Suma godzin | 9 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Informacje wstępne i zasady opracowania sprawozdań z ćwiczeń. Określanie granic palności i wybuchowości substancji chemicznych | 2 |
| La2 | Określenie efektów związanych z wpływem toksycznych par substancji lotnych w wyniku awarii przemysłowej | 2 |
| La3 | Analiza emisji substancji wybuchowych i zagrożeń związanych z ich rozprzestrzenianiem się w środowisku | 2 |
| La4 | Obliczanie granic poziomów toksycznych substancji przy wpływie ze zbiornika z uwzględnieniem różnych warunków topograficznych i atmosferycznych | 2 |
| La5 | Analiza zagrożeń związanych z emisją substancji toksycznych przy swobodnym parowaniu z otwartego zbiornika, wpływu z rurociągu, konsultacje. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

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 efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| P (wykład) | PEK_W01 – PEK_W05 | kolokwium |
| F (laboratorium) | PEK_U01 – PEK_U04 | sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
| P1 (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5)/5 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

Dr hab. inż. Adam Pawelczyk, adam.pawelczyk@pwr.edu.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*** | Numer narzędzia dydaktycznego*** |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| PEK_W01 (wiedza) | K2Atc_W15 | C1 | Wy1 | N3 |
| PEK_W02 | K2Atc_W15 | C1 | Wy1-Wy2 | N3 |
| PEK_W03 | K2Atc_W15 | C1, C2 | Wy2-Wy3 | N3 |
| PEK_W04 | K2Atc_W15 | C2 | Wy2- Wy3 | N3 |
| PEK_W05 | K2Atc_W15 | C3, C4 | Wy3 | N3 |
| PEK_U01 (umiejętności) | K2Atc_U17 | C3 | La1 | N4 |
| PEK_U02 | K2Atc_U17, S2Atc_W05 | C3 | La1 – La2 | N1 |
| PEK_U03 | K2Atc_U17, S2Atc_W05 | C3, C4 | La3 | N1 |
| PEK_U04 | K2Atc_U17, S2Atc_W05 | C3, C4 | La4 | N1-N2 |
| PEK_U05 | K2Atc_U17 | C4 | La5 | N1-N2 |
| PEK_K01 (kompetencje) | K2Atc_K1 | | Wy1 – Wy3, La1 – La5 | 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): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018010 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 15 | | | |
| 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) | 0,8 | 0,5 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

7. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU

| | |
|----|-----------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawową terminologią i symboliką chemiczną. |
| C2 | Poznanie podstawowych elementów 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 i ich właściwościach

PEK_W04 – zna podstawy współczesnych teorii budowy atomu i cząsteczki,

PEK_W05 – zna podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej i katalizy,

PEK_W06 – poznała pojęcie stanu równowagi chemicznej, prawo działania mas i regułę przekory

PEK_W07 – zna podstawy elektrochemii

PEK_W08 – zna zasady nazewnictwa związków chemicznych

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, w oparciu o uproszczone zależności stężeniowe w stanie równowagi chemicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Przedmiot chemii: zjawiska chemiczne i fizyczne, pierwiastki i związki chemiczne. Mieszanina a roztwór. Koloidy, podział. Metody rozdzielania mieszanin, roztworów właściwych, koloidów. | 2 |
| Wy2 | Elementy budowy atomu. Atom jako najmniejsza, chemicznie niepodzielna część pierwiastka: podstawowe składniki – jądro (protony i neutrony), elektrony. Dwoistość natury światła i materii Teoria kwantów Plancka - model Bohra. 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. | 2 |
| Wy3 | Wiązania chemiczne. Orbitale σ i π wiążące, antywiążące, ich względne energie i kontury. Struktura elektronowa cząsteczek dwuatomowych. Rodzaje wiązań: jonowe, kowalencyjne, metaliczne, wodorowe i międzycząsteczkowe. Wiązania spolaryzowane, momenty dipolowe prostych cząsteczek, udział wiązania jonowego. Skale elektroujemności. Wiązania międzycząsteczkowe. | 2 |
| Wy4 | Układ okresowy pierwiastków. Powiązanie układu okresowego z kwantowym modelem budowy atomu. Okresy i grupy pierwiastków s , p , d i f –elektronowych. Periodyczność objętości atomowych, promieni atomowych i powinowactwa elektronowego. Podział na metale, półmetale i | 2 |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | niemetale. Przewidywanie niektórych właściwości pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym. | |
| Wy5 | Pojęcia podstawowe. Względna masa atomowa. Liczba atomowa i masowa. Izotopy – średnia masa atomowa. Cząsteczka jako najmniejsza część związku chemicznego, masa cząsteczkowa. Mol jako jednostka liczności, liczba Avogadro. Masa molowa. Równanie reakcji chemicznej i jego. Klasyfikacja reakcji chemicznych według efektu energetycznego, składu fazowego reagentów, wymiany elektronów. Definicja elektrolitu, stopień dysocjacji, podział na elektrolity mocne i słabe. Dysocjacja wody, pH. Definicje kwasów i zasad. | 2 |
| Wy6 | Podstawy elektrochemii. Ogniwo chemiczne a elektroliza. Standardowe ogniwo wodorowe, standardowe potencjały półogniw. Szereg aktywności metali. Roztworzenie metali w kwasach – metale szlachetne i nieszlachetne. Zastosowanie procesów elektrolizy. | 2 |
| Wy7 | Szybkość i stan równowagi reakcji chemicznej. Postęp reakcji chemicznej, definicja szybkości reakcji. Równanie kinetyczne i rząd reakcji. Katalizatory i inhibitory. Pojęcie równowagi dynamicznej. Prawo działania mas, stała równowagi i jej zależność od temperatury. Reakcja hydrolizy słabych elektrolitów. | 2 |
| Wy8 | Chemia związków węgla. Hybrydyzacja typu sp , sp^2 , sp^3 . Przegląd podstawowych struktur związków węgla: alkanany, węglowodory nienasycone, aromaty, alkohole, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne, aminy, aminokwasy. | 2 |
| Wy9 | Symbole i wzory chemiczne. Symbole pierwiastków. Wzory związków chemicznych, cząsteczkowe i strukturalne. Wzory jonów. Zasady nomenklatury związków węgla. | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń. | 1 |
| Ćw2 | Obliczanie stężeń jonów i cząstek w ciałach stałych, cieczach i gazach: ułamek masowy, procent masowy, ułamek molowy, procent molowy i objętościowy, stężenie molowe, pH i pOH. | 2 |
| Ćw3 | Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu (kwasy, zasady, sole). Przeliczanie stężeń wyrażonych w różnych jednostkach. | 2 |
| Ćw4 | Prawa gazowe. Równanie stanu gazu doskonałego i jego przekształcenia. Mieszanki gazów. | 1 |
| Ćw5 | Reakcje chemiczne, stechiometryczny zapis przemian chemicznych, stopnie utlenienia – reguły określania stopni utlenienia. Metody doboru współczynników w reakcjach utleniania i redukcji. | 2 |
| Ćw6 | Stechiometria. Obliczanie mas i liczności reagentów (zapis reakcji). | 2 |
| Ćw7 | Stan równowagi w układach gazowych. Układanie bilansu liczności substratów i produktów w stanie równowagi. Stopień przereagowania. Stała równowagi. | 1 |
| Ćw8 | Dysocjacja słabych elektrolitów: stała dysocjacji elektrolitycznej, dysocjacja wody, stopień dysocjacji, obliczanie pH. | 1 |
| Ćw9 | Reakcje hydrolizy, roztwory buforowe. | 1 |

| | | |
|------|--------------------------------------|-----------|
| Ćw10 | Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | 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_W08 | egzamin końcowy |
| P (ćwiczenia) | PEK_U01 – PEK_U05 | kolokwium (maks. 20 pkt.) |
| P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli F = 10,0 – 11,9 pkt. 3,5 jeżeli F = 12,0 – 13,9 pkt. 4,0 jeżeli F = 14,0 – 15,9 pkt. 4,5 jeżeli F = 16,0 – 17,9 pkt. 5,0 jeżeli F = 18,0 – 19,9 pkt. 5,5 jeżeli F = 20 pkt. | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[4] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2003 [5] L. Jones, P. Atkins., Chemia ogólna, PWN, Warszawa 2004 [6] Obliczenia w chemii nieorganicznej, praca pod redakcją Andrzeja Jabłońskiego, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[7] I. Barycka, K. Skudlarski, Podstawy Chemii, Wyd. PWR, Wrocław 2001</p> |

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemia ogólna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(Technologia Chemiczna Studia niestacjonarne)

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| (wiedza) PEK_W01 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Wy4, 5 | N1 |
| PEK_W02 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Wy5 | N1 |
| PEK_W03 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Wy1 | N1 |
| PEK_W04 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C2 | Wy2-4 | N1 |
| PEK_W05 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C3 | Wy7 | N1 |
| PEK_W06 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C3 | Wy7 | N1 |
| PEK_W07 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Wy6 | N1 |
| PEK_W08 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Wy8, 9 | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | ĆW1 – 3 | N2 |
| PEK_U02 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | Ćw5, 6 | N2 |
| PEK_U03 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | Ćw5, 6, 10 | N2 |
| PEK_U04 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | Ćw7 | N2 |
| PEK_U05 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | Ćw8, 9 | N2 |

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Politechnika Wrocławska 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018004 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 18 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 30 | | |
| 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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 8. | Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii nieorganicznej |
| 9. | 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 | Hodowla okresowa drożdży | 4 |
| La3 | Pobieranie próbek gazowych i analiza składu na chromatografii gazowym | 4 |
| La4 | Praktyczny szereg napięciowy metali i makroogniwa korozyjne | 4 |
| La5 | Otrzymywanie sody metodą Solvaya | 4 |
| Suma godzin | | 18 |

| 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. 12 pkt) |
| F2 (laboratorium) | PEK_U01- | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| | PEK_U04 | (maks. 12 pkt.) |
| P (laboratorium) = 3,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 8,5 - 10,0$ pkt. | | |
| 3,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 10,5 - 12,0$ pkt. | | |
| 4,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 12,5 - 14,0$ pkt. | | |
| 4,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 14,5 - 16,0$ pkt. | | |
| 5,0 jeżeli $(F1+F2/2) = 16,5 - 17,5$ pkt. | | |
| 5,5 jeżeli $(F1+F2/2) = 18,0$ 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-La5 | N1, N2 |
| PEK_W02 | K1Atc_U15 | C1, C2, C3 | La1-La5 | N1, N2 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U15 | C1-C3 | La1-La5 | N1, N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_U15 | C1-C3 | La1-La5 | N1, N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U15 | C1-C3 | La2-La5 | N1, N2 |
| PEK_U04 | K1Atc_U15 | C1-C3 | La2-La5 | N1, N2 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Chemia techniczna organiczna |
| Nazwa w języku angielskim | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018014 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
| 10. | |
| 11. | |
| 12. | |
| ... | |

| | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU | |
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi eksperymentami w zakresie operacji jednostkowych |

| | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2 | Uzyskanie podstawowej wiedzy nt. separacji, a także otrzymywania i sieciowania polimerów oraz fermentacji i destylacji |
| C3 | Zapoznanie z technikami instrumentalnymi tj. np.: UV-Vis, ASA. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna podstawową wiedzę nt. metod otrzymywania polimerów

PEK_W02 – zna metody sieciowania polimerów

PEK_W03 – zna podstawową wiedzę nt. sorpcji i sorpcyjnych metod oczyszczania wód

PEK_W04 – posiada wiedzę nt. fermentacji, destylacji, syntezy polimerów

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi otrzymać poli(alkohol winylowy)

PEK_U02- potrafi sieciować poli(alkohol winylowy)

PEK_U03 – potrafi zaplanować i przeprowadzić proces sorpcji

PEK_U04 – potrafi zaplanować i przeprowadzić proces fermentacji i destylacji

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|----------------------------------------|---------------|
| La1 | Zajęcia wstępne | 2 |
| La2 | Otrzymywanie Poli(alkoholu winylowego) | 4 |
| La3 | Sieciowanie Poli(alkoholu winylowego) | 4 |
| La4 | Sorpcja fenoli | 4 |
| La5 | Fermentacja alkoholowa | 4 |
| Suma godzin | | 18 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Zestaw przygotowanych instrukcji do ćwiczeń
- N2 Wykonanie zadań eksperymentalnych
- N3 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-U04 | Średnia z kartkówek przed każdym z ćwiczeń oraz z oceny z sprawozdania z każdego z ćwiczeń |
| F2(laboratorium) | PEK_U01-U04 | Poprawne wykonanie 4 ćwiczeń oraz sprawozdania z każdego ćwiczenia |
| P (laboratorium) | = F1+F2/2 | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [8] L. Achremowicz, M. Soroka, Chemia organiczna Laboratorium, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980
- [9] Praca zbiorowa pod red. Florjańczyka, Penczka, Chemia polimerów t. I, II i III, Warszawa, 1998
- [10] J. Pielichowski, A. Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Joanna Wolska, joanna.wolska@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 | N1, N2, N3 |
| PEK_W02 | K1Atc_U16 | C1, C2 | La3 | N1, N2, N3 |
| PEK_W03 | K1Atc_U16 | C1, C2, C3 | La4 | N1, N2, N3 |
| PEK_W03 | K1Atc_U16 | C1, C2, C3 | La5 | N1, N2, N3 |
| (umiejętności) PEK_U01 | T1A_U08, InzA_U01 | C1, C2 | La2 | N1, N2, N3 |
| PEK_U02 | T1A_U08, InzA_U01 | C1, C2 | La3 | N1, N2, N3 |
| PEK_U03 | T1A_U08, InzA_U01 | C1, C2, C3 | La4 | N1, N2, N3 |
| PEK_U04 | T1A_U08, InzA_U01 | C1, C2, C3 | La5 | N1, N2, N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Ekologiczne i etyczne problemy produkcji chemicznej |
| Nazwa w języku angielskim | Ecological and ethical problems in chemical production |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018031 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę* | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne usunąć

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
| 13. | Ogólna wiedza chemiczna |
| 14. | |
| 15. | |
| ... | |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studenta z problemami i dylematami dotyczącymi etycznych, ekologicznych i społecznych skutków działalności uczonych i inżynierów. |
| C2 | Zapoznanie studenta ze społecznymi rolami inżynierów i konsekwencjami z nich wynikające |
| C3 | Zapoznanie studenta z podstawowymi ideami zrównoważonego rozwoju. |
| ... | |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|-------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – | |
| PEK_W02 | |
| ... | |
| 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 | Etyczne problemy nauki, techniki i biznesu. | 3 |
| Wy2 | Społeczna i uniwersalna rola nauki i techniki. Społeczne, ekologiczne i ekonomiczne skutki błędów inżynierów. | 3 |
| Wy3 | Etyka zawodowa i gospodarcza, plagiaryzm, prawo własności. | 3 |
| Wy4 | Zasada przeczności. Zrównoważony rozwój. | 3 |
| | | |
| Suma godzin | | 12 |

| 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 | | Ocena pracy pisemnej |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[11] J. Hołówka, Etyka w działaniu, Prószyński i S-ka, Warszawa 2001, [12] Praca zbiorowa; Dobrze obyczajane w nauce – zbiór zasad i wytycznych, PAN, Warszawa 2001. [13] J. Goćkowski; Ethos nauki i role uczonych. [14]</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] B. Burczyk; Zielona chemia. [5] [6]</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
|------------------------------------------------------------------------------|
| prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Ekologiczne i etyczne problemy produkcji chemicznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia Chemiczna
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 | | | | |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| PEK_W02 | | | | |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| (umiejętności) | | | | |
| PEK_U01 | | | | |
| PEK_U02 | | | | |
| ... | | | | |
| (kompetencje społeczne) | | | | |
| PEK_K01 | | | | |
| PEK_K02 | | | | |
| ... | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

WYDZIAŁ Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

Ekonomiczno - prawne aspekty przedsiębiorczościNazwa w języku angielskim **The economic and legal aspects of entrepreneurship**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Technologia Chemiczna**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu:

Kod przedmiotu **EKZ000345**Grupa kursów **NIE**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| 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) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

16. 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.

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.

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.

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). | 4 |
| Wy4 | Uregulowania prawne zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej. | 2 |
| Wy5 | Indywidualne postawy wobec ryzyka, rodzaje ryzyka oraz metody zmniejszania ryzyka przy prowadzeniu działalności inżynierskiej. | 1 |
| Wy6 | Struktura biznesplanu. | 1 |
| | Suma godzin | 12 |

| 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. Opracowanie biznes planu (bez analizy finansowej) |
| 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_U01, PEK_K01 | Dyskusje, <i>case study</i> |
| F2 | PEK_W05 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01 | Wykonanie biznes planu |
| F3 | PEK_W01, 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 **Technologia Chemiczna**
 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, N5, N6 |
| PEK_W02 | | C2 | Wy2, Wy3, | N1, N2, N4, N5, N6 N7 |
| PEK_W03 | | C3 | Wy4 | N1, N5, N6, N7 |
| PEK_W04 | | C4 | Wy5 | N1, N2, N4, N5, N6, N7 |
| PEK_W05 | | C5 | Wy6 | N1, N3, N7 |
| PEK_U01 (umiejętności) | | C2, C4 | Wy2, Wy3, Wy5 | N3, N4, N5, N6 |
| PEK_U02 | | C3 | Wy4 | N4, N5, N6, N7 |
| PEK_K01 (kompetencje) | | C1, C2, C3 | Wy1÷Wy6 | N1, N2, N3, N4, N5 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| WYDZIAŁ Chemiczny | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | |
| Elektrotechnika i elektronika | |
| Nazwa w języku angielskim | |
| 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: ETP001007w, ETP001007I | |
| Grupa kursów TAK / NIE * | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | | 18 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 36 | | 36 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | 2 | | |
| 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. Zaliczony kurs: Fizyka II (wykład+ćw.), Fizyka 2 (lab.).

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 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.

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.

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 |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Analogowe sygnały elektryczne, elementy liniowe i nieliniowe w obwodach elektrycznych, źródła sygnałów elektrycznych: prądowe, napięciowe. | 3 |
| Wy2 | Podstawowe prawa elektrotechniki, podstawy analizy obwodów elektrycznych w warunkach ustalonych i nieustalonych. | 3 |
| Wy3 | Pomiary napięć i prądów stałych i zmiennych. Moc czynna, bierna i pozorna – pomiary mocy i energii. | 3 |
| Wy4 | Aparatura elektryczna (transformatory, maszyny elektryczne) i instalacje elektryczne, zabezpieczenia, aparatura elektroniczna – generatory, wzmacniacze, oscyloskopy, itp. | 3 |
| Wy5 | Sygnały cyfrowe, układy logiczne, mikroprocesory, przetwarzanie a/c i c/a. | 3 |
| Wy6 | Aparatura elektryczna i elektroniczna w technologii chemicznej - przykłady, kolokwium. | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

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

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------|
| La1 | Pomiary napięć, prądów stałych. | 3 |
| La2 | Pomiary napięć, prądów zmiennych. | 3 |
| La3 | Pomiary rezystancji, impedancji. | 3 |
| La4 | Badania źródeł napięciowych: chemicznych, elektronicznych. | 3 |
| La5 | Układy cyfrowe. | 3 |
| La6 | Zaliczenia. | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

| 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. Tablica i pisak do wykładu prowadzonego metodą tradycyjną.
 N2. Elementy prezentacji multimedialnej 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 | Ocena z kolokwium |
| F1 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 | 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] W. Nawrocki; Rozproszone systemy pomiarowe. WKŁ Warszawa 2006.
 [3] P. Horowitz, W Hill, Sztuka Elektroniki. WKŁ Warszawa 1995.

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] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

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

Zdzisław Szczepanik, Zdzislaw.Szczepanik@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Elektrotechnika i Elektronika
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Technologia Chemiczna**
 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) | K1Atc_W22 | C1 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |
| PEK_W02 | K1Atc_W22 | C1 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |
| PEK_U01 (umiejętności) | K1Atc_U39 | C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |
| PEK_U02 | K1Atc_U39 | C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |
| PEK_U03 | | C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |
| PEK_K01 (kompetencje) | | C1, C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N4 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH i SPOŁECZNYCH
WYDZIAŁ CHEMICZNY**

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Filozofia nauki i techniki**
 Nazwa w języku angielskim **Philosophy of Science and Technology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy): Procesy i produkty chemiczne, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Stopień studiów i forma: ~~I~~ II stopień, ~~stacjonarna~~/niestacjonarna

Rodzaj przedmiotu: wybieralny/ogólnouczelniany

Kod przedmiotu FLC028002

Grupa kursów NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| 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 skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

17. Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami z zakresu filozofii nauki i techniki ze szczególnym uwzględnieniem metod wnioskowania oraz różnorodność typów racjonalności.
 C2 Zwrócenie studentom uwagi na problem związków między nauką i techniką oraz rozwoju obu obszarów ludzkiej działalności intelektualnej.
 C3 Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej

odpowiedzialności takich dziedzin jak nauka i technika.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_ HUM W07 – Student uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji) oraz dotyczącą filozoficznych zagadnień związanych z nauką i techniką

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

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_ HUM K02: Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera wybranej przez siebie specjalizacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia; student potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Wstęp – filozofia nauki i techniki w kontekście innych dyscyplin filozoficznych | 2 |
| Wy2 | Uprawnione metody wnioskowania | 2 |
| Wy3 | Problematyka definicji nauki, kryteriów wiedzy naukowej i klasyfikacji nauk | 2 |
| Wy4 | Rozwój nauki – wybrane zagadnienia, problem danych empirycznych | 1 |
| Wy5 | Problem typów racjonalności i definicji techniki | 1 |
| Wy6, Wy7 | Związek techniki i nauki oraz wybrana problematyka związana z fenomenem techniki | 2 |
| | | |
| | | |
| | Suma godzin | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| F1 | PEK_ HUM W07 PEK_ HUM W08 PEK_ HUM K02 | Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [15] V. Dusek, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, tłum. Zbigniew Kasprzyk, Kraków 2011
- [16] M. Heller, *Filozofia nauki. Wprowadzenie*, Kraków 2009
- [17] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] J.M. Bocheński, *Współczesne metody myślenia*, Poznań 1993
- [8] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2008

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

Łukasz Mścislawski, lukasz.mscislawski@pwr.edu.pl

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

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu*** | Treści programowe*** | Numer narzędzia dydaktycznego*** |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| (wiedza) PEK_HUM W07 PEK_HUM W08 | T2A_W07 T2A_W08 | C1, C2, C3 | Wy1 – Wy8 | N1, N2, N3 |
| kompetencje PEK_HUM K01 | T2A_K01, T2A_K02, T2A_K05, T2A_K07 | C1, C2, C3 | Wy1-Wy8 | N1, N2, N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Fizyka I |
| Nazwa w języku angielskim | Physics I |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | FZC018003 |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 9 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 120 | 60 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin na ocenę | 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 | 4 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 4 | 2 | | | |

*niepotrzebne usunąć

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
| 18. | Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej. |
| 19. | Znajomość elementarnej matematyki. |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Potrafi w sposób praktyczny zastosować podstawowe prawa z zakresu kinematyki i dynamiki. |
| C2 | Potrafi w sposób praktyczny rozwiązać problemy z zakresu kinematyki i dynamiki. |
| C3 | |
| ... | |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 - Ma ogólną wiedzę w zakresie kinematyki. | |
| PEK_W02 - Ma ogólną wiedzę w zakresie dynamiki. | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – Potrafi w praktyce zastosować i wykorzystać prawa z zakresu kinematyki i dynamiki. | |
| PEK_U02 – Potrafi rozwiązać zadania tekstowe z zakresu kinematyki i dynamiki. | |
| ... | |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_K01 – | |
| PEK_K02 | |
| ... | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Sposób prowadzenia i warunki zaliczenia przedmiotu. | 1 |
| Wy2 | Kinematyka (ruch jednowymiarowy i ruch dwuwymiarowy, skalary i wektory w kinematyce – graficzna prezentacja, ruch w polu grawitacyjnym, ruch krzywoliniowy, relacje między wielkościami liniowymi i kątowymi). | 3 |
| Wy3 | Dynamika (masa, przyspieszenie, siła, trzy zasady dynamiki) | 3 |
| Wy4 | Obroty. Dynamika bryły sztywnej. | 3 |
| Wy5 | Oscylacje (prosty ruch harmoniczny – przykłady, energia w ruchu harmonicznym, zasada zachowania energii). | 3 |
| Wy6 | Statyka i dynamika płynów (ciśnienie i pomiar ciśnienia, prawo Pascala, prawo Archimedesesa, ogólny opis przepływu płynów: prawo ciągłości strugi i prawo Bernoulliego). | 3 |
| Wy7 | Egzamin. | 2 |
| Suma godzin | | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------------------|
| | |

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Ćw1 | Omówienie warunków zaliczenia przedmiotu. Rozwiązywanie zadań z kinematyki (ruch jednowymiarowy i ruch dwuwymiarowy, skalary i wektory w kinematyce – graficzna prezentacja, ruch w polu grawitacyjnym, ruch krzywoliniowy, relacje między wielkościami liniowymi i kątowymi). | 3 |
| Ćw2 | Rozwiązywanie zadań z dynamiki (masa, przyspieszenie, siła, trzy zasady dynamiki). Obroty. Dynamika bryły sztywnej. | 3 |
| Ćw3 | Oscylacje (prosty ruch harmoniczny – przykłady, energia w ruchu harmonicznym, zasada zachowania energii). | 2 |
| Ćw4 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| .. | | |
| | Suma godzin | 9 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| La1 | | |
| La2 | | |
| La3 | | |
| La4 | | |
| ... | | |
| | 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 | Prezentacje multimedialne. |
| N2 | Rozwiązywanie zadań tekstowych. |
| 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 |
| P (wykład) | PEK_W01 - PEK_W02 | egzamin |
| P (ćwiczenia) | PEK_U01 – PEK_U02 | kolokwium zaliczeniowe |
| F3 | | |
| P (wykład, ćwiczenia) = 3,0 jeżeli = 8 – 9,0 pkt. 3,5 jeżeli = 9,5 – 10,0 pkt. 4,0 jeżeli = 10,5 – 11,5 pkt. 4,5 jeżeli = 12,0 – 13,5 pkt. 5,0 jeżeli = 14,0– 14,5 pkt. 5,5 jeżeli = 15,0 pkt. | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[18] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, FIZYKA, PWN, Warszawa 2005. [19] P. G. Hewin FIZYKA WOKÓŁ NAS, PWN, Warszawa 2003. [20] aneksy.pwn.pl/podstawy fizyki</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[9] [10] [11]</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

Fizyka I

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

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 | K1Atc_W04 | C1,C2 | Wy2,Wy6 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W04 | C1,C2 | Wy3-Wy6 | N1 |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_W04 | C1, C2 | Ćw1-Ćw2 | N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_W04 | C1, C2 | Ćw1-Ćw2 | N2 |
| ... | | | | |
| (kompetencje społeczne) PEK_K01 | | | | |
| PEK_K02 | | | | |
| ... | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Formy użytkowe produktów chemicznych |
| Nazwa w języku angielskim | Formulation of chemical products |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | TCC018085 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,4 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

20. Zaliczone: podstawy chemii organicznej oraz podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU

| | |
|----|---------------------------------------|
| C1 | Umiejętność klasyfikacji surfaktantów |
|----|---------------------------------------|

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2 | Zapoznanie studentów z popularnymi formami użytkowymi na przykładzie surfaktantów, polimerów i środków pomocniczych |
| C3 | Uzyskanie wiedzy na temat właściwości użytkowych produktów chemicznych oraz zastosowaniu ich w wyrobach |
| C4 | Uzyskanie wiedzy na temat formulacji użytkowych oraz warunków dopuszczania produktów do obrotu |

| |
|----------------------------------------|
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA |
| przedmiot wybieralny |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Klasy surfaktantów (jonowe: anionowe, kationowe, amfoteryczne oraz niejonowe); surfaktanty stosowane w chemii gospodarczej i kosmetyce (formy, przykłady); właściwości użytkowe surfaktantów (rozpuszczalność w wodzie, zdolności pianotwórcze, wskaźnik zmętnienia, napięcie powierzchniowe, zwilżalność, trwałość w twardej wodzie, odporność na działanie alkaliów, zdolność dyspergowania mydeł wapniowych, wskaźnik HLB). | 3 |
| Wy2 | Przykłady form użytkowych z surfaktantami; substancje zagęszczające płynne produkty chemii gospodarczej i przemysłowej (hydrokoloidy naturalne, hydrokoloidy syntetyczne, hydrokoloidy nieorganiczne). | 3 |
| Wy3 | Podstawowe typy polimerów i włókien syntetycznych, ich właściwości użytkowe, ich formy użytkowe oraz zastosowania w przemyśle; Szczegółowe informacje właściwości, rodzaju zastosowań, typów form użytkowych oraz miejsc zastosowań w Polsce następujących polimerów: polietylenu, polipropylenu, polichlorku winylu, polistyrenu politereftalanu etylenu; Środki pomocnicze do tworzyw sztucznych. | 3 |
| Wy4 | Międzynarodowe skróty nazw tworzyw sztucznych; Oznakowania wyrobów z tworzyw sztucznych; Warunki dopuszczania produktów do obrotu. | 3 |
| Suma godzin | | 12 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| N1 | wykład informacyjny i prezentacja multimedialna |

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

| | | |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | przedmiotowego efektu kształcenia | kształcenia |
| P (wykład) | | kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [21] W. Malinka „Zarys chemii kosmetycznej”, Volumed 1999
 [22] J. Pielichowski, A. Puszyński „Chemia polimerów”, Wyd. AGH, Kraków, 1998
 [23] J. Przado „Związki powierzchniowoczynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej”, 2007
 [24] J. Ogonowski „Związki powierzchniowoczynne”, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [12] T. Broniewski „Metody badań i oceny właściwości tworzyw sztucznych”, WNT Warszawa 2000

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr Joanna Feder-Kubis
joanna.feder-kubis@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Formy użytkowe produktów 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 | przedmiot wybieralny | C1, C3 | Wy1 | N1 |
| PEK_W02 | | C2 | Wy2 | N1 |
| PEK_W03 | | C2, C3 | Wy3 | N1 |
| PEK_W04 | | C4 | Wy4 | N1 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| FACULTY OF CHEMISTRY | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|------------|---------|---------|
| SUBJECT CARD | | | | | |
| Name in Polish | | | | | |
| Chemia ogólna | | | | | |
| Name in EnglishGeneral chemistry | | | | | |
| Main field of study (if applicable): Chemical Technology | | | | | |
| Specialization (if applicable): | | | | | |
| Level and form of studies: 1st/ level time, part | | | | | |
| Kind of subject: obligatory | | | | | |
| Subject code CHC018010 | | | | | |
| Group of courses NO | | | | | |
| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 18 | 15 | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 120 | 60 | | | |
| Form of crediting | Examination | Crediting with grade | | | |
| For group of courses mark (X) final course | | | | | |
| Number of ECTS points | 4 | 2 | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | 2 | | | |
| including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes | 0.8 | 0.5 | | | |
| PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES | | | | | |
| 1. Knowledge of chemistry on the secondary school level | | | | | |
| SUBJECT OBJECTIVES | | | | | |
| C1 To familiarize students with the basic terminology and chemical symbols. | | | | | |
| C2 Understanding the theory of atoms and molecules. | | | | | |
| C3 Basic knowledge of the kinetics and chemical equilibrium. | | | | | |
| C4 Learning how to perform basic chemical calculations. | | | | | |
| SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS | | | | | |
| Relating to knowledge: | | | | | |
| PEK_W01 - familiar with the basic concepts and laws of chemistry, | | | | | |
| PEK_W02 - able to correctly write the equation of a chemical reaction and make its classification, | | | | | |
| PEK_W03 - has a basic knowledge about solutions and their properties | | | | | |
| PEK_W04 - knows the basics and know how to use quantum theory of the atom and the molecule, | | | | | |
| PEK_W05 - knows the basic concepts of chemical kinetics and catalysis, | | | | | |
| PEK_W06 - met the concept of chemical equilibrium, law of mass action, the rule of contradiction, | | | | | |
| PEK_W07 – has the basic knowledge about electrochemistry | | | | | |
| PEK_W08 – knows the principles of chemical naming | | | | | |
| Relating to skills: | | | | | |
| PEK_U01 – can practically use the concentrations of solutions, | | | | | |

PEK_U02 – knows how to choose the stoichiometric ratios of chemical reaction,
 PEK_U03 – knows how to perform stoichiometric calculations
 PEK_U04 – can perform a simple calculation based on the chemical equilibrium constant,
 PEK_U05 – is able to perform basic calculations associated with the dissociation of weak electrolytes and solubility of sparingly soluble compounds, based on the simplified concentration relationships in chemical equilibrium

PROGRAMME CONTENT

| Form of classes - lecture | | Number of hours |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Lec 1 | Introduction. Subject of chemistry: chemical and physical phenomena, elements and chemical compounds. A solution vs a mixture. Colloids, properties and classification. Methods of separation of solutions, mixtures and colloids. | 2 |
| Lec 2 | Structure of atom. Atom as the smallest chemically indivisible part of the element. The basic components of atom – protons, neutrons and electrons. The duality nature of light and matter. Planck's quantum theory and Bohr's model. Orbital as the wave function describing the state of an electron in an atom. Quantum numbers n, l, m, s - their physical meaning and possible values. Electron density distributions for s, p, d type orbitals, Pauli exclusion principle. The energies of atomic orbitals. | 2 |
| Lec 3 | Chemical bonds. - σ and π bonding and anti-bonding orbitals, their relative energies and shapes. The electronic structure of diatomic molecules. The classification of chemical bonds: ionic, covalent, metallic and intermolecular bonds. Hydrogen bonding, the role in nature. Polarized bonds and electronegativity scales of atoms. Dipole moments of simple molecules. | 2 |
| Lec 4 | Periodic table of elements. Linking the periodic table with quantum model of the atom. Periods and groups of s, p, d and f -electron elements. Periodicity of atomic volumes, atomic radii and electron affinity. Distribution of metals, semi-metals and non-metals. The prediction of certain properties of the elements based on their position in the periodic table. | 2 |
| Lec 5 | The basic concepts in chemistry. The relative atomic mass. The atomic and mass numbers. Isotopes – the average mass. Molecule as the smallest part of a chemical compound, molecular mass. Mol as a unit of amount of substance, Avogadro constant. Molar mass. The equation of chemical reactions and its interpretation. Classification of chemical reactions on the base of: the effect of the energy, the phase composition of the reactants, the exchange of electrons. The definition of electrolyte. The degree of dissociation, a division of the strong and weak electrolytes. Dissociation of water, ionic product of water, pH. Definitions of acids and bases. | 2 |
| Lec 6 | Electrochemistry. Voltaic cells and electrolytic cells. Standard hydrogen cell, standard electrode potential. Activity series of metals. Reactions of metals with acids – noble and base metals. The industry application of electrolysis. | 2 |
| Lec 7 | Kinetics and equilibrium if chemical reactions. The progress of the chemical reaction, the definition of the reaction rate. The kinetic equation and | 2 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | the order of reaction. The concept of dynamic equilibrium. The law of mass action, the equilibrium constant and its temperature dependence. Catalysts and inhibitors. Hydrolysis reaction of weak electrolytes. | |
| Lec 8 | The chemistry of carbon. Hybridization of sp, sp ² , sp ³ . The overview of main structures of organic compounds: alkanes, unsaturated hydrocarbons, arenes, alcohols, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, amines and aminoacids. | 2 |
| Lec 9 | Chemical formulas. The symbols of elements and ions. The formulas of chemical compounds: molecular and structural. The naming of carbon compounds. | 2 |
| | Total hours | 18 |

| Form of classes - class | | Number of hours |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Cl 1 | General overview and completion terms. The accuracy of the calculations. | 1 |
| Cl 2 | Concentrations of ions and molecules in solids, liquids and gases: the mass fraction, percent by mass, mole fraction, percentage of mole and volume, molar concentration, pH, pOH. | 2 |
| Cl 3 | Preparation of solutions of given concentrations (acids, bases, salts). Conversion of concentrations expressed in different units. | 2 |
| Cl 4 | Gas laws. Ideal gas equation and its transformation. Gas mixtures. | 1 |
| Cl 5 | Chemical reactions, stoichiometric record of chemical changes, oxidation number - a rule for determining. Methods of selecting the coefficients in the oxidation and reduction reactions. | 2 |
| Cl 6 | Stoichiometry. Calculation of the masses and quantities of reactants. | 2 |
| Cl 7 | Equilibrium in gaseous systems. Balance of substrate and product quantities at the equilibrium state. The degree of conversion. The equilibrium constant. | 1 |
| Cl 8 | Dissociation of weak electrolytes: electrolytic dissociation constant, dissociation of water, the degree of dissociation, pH. | 1 |
| Cl 9 | Hydrolysis reactions, buffer solutions. | 1 |
| Cl 10 | Recapitulation. | 2 |
| | Total hours | 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lecture with multimedia presentation.
N2. Solving of problems.

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Educational effect number | Way of evaluating educational effect achievement |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|
| P(lecture) | PEK_W01-W08 | final examination |
| P(classes) | PEK_U01-U05 | final test |
| P (classes) = 3,0 if F = 10.0 – 11.9 pkt. 3,5 if F = 12.0 – 13.9 pkt. 4,0 if F = 14.0 – 15.9 pkt. 4,5 if F = 16.0 – 17.9 pkt. 5,0 if F = 18.9 – 19.9 pkt. 5,5 if F = 20.0 pkt. | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>PRIMARY LITERATURE:</u> |
| [25] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2003 |
| [26] L. Jones, P. Atkins., Chemia ogólna, PWN, Warszawa 2004 |
| [27] Obliczenia w chemii nieorganicznej, red. Andrzeja Jabłońskiego, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002. |
| <u>SECONDARY LITERATURE:</u> |
| [1] I. Barycka, K. Skudlarski, Podstawy Chemii, Wyd. PWr., Wrocław 2001 |
| SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS) |
| dr hab. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl |

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT
General Chemistry
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY
Chemical Technology

| Subject educational effect | Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable) | Subject objectives | Programme content | Teaching tool number |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| PEK_W01 (knowledge) | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Lec4, 5 | N1 |
| PEK_W02 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Lec5 | N1 |
| PEK_W03 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Lec1 | N1 |
| PEK_W04 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C2 | Lec2, 4 | N1 |
| PEK_W05 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C3 | Lec7 | N1 |
| PEK_W06 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C3 | Lec7 | N1 |
| PEK_W07 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Lec6 | N1 |
| PEK_W08 | K1Abt_W05, K1Ach_W05, K1Aic_W05, K1Aim_W05, K1Atc_W05 | C1 | Lec8, 9 | N1 |
| PEK_U01 (skills) | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | C11, 3 | N2 |
| PEK_U02 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | C15,6 | N2 |
| PEK_U03 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | C15, 6, 10 | N2 |
| PEK_U04 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | C17 | N2 |
| PEK_U05 | K1Ach_U07, K1Ach_U06, K1Aic_U05, K1Aim_U05, K1Atc_U05 | C4 | C18, 9 | N2 |

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Gospodarka odpadami |
| Nazwa w języku angielskim | Waste management |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | TCC018081 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

...

CELE PRZEDMIOTU

| | |
|----|---------------------------------------------------------|
| C1 | Przybliżenie problemów związanych z gospodarką odpadami |
| C2 | Przedstawienie metod utylizacji odpadów |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – posiada wiedzę z zakresu prawodawstwa krajowego i unijnego dot. gospodarki odpadami

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę z zakresu metod zagospodarowania odpadów

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Źródła i ilości odpadów, Klasyfikacja odpadów, Regulacje prawne dot. gospodarki odpadami, | 3 |
| Wy2 | Odpady komunalne, składowanie odpadów, spalarnie | 3 |
| Wy3 | Odpady przemysłowe, odpady niebezpieczne, odpady jako źródła surowców | 3 |
| Wy4 | Recykling organiczny, kompostownie, Recykling polimerowy, | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| Suma godzin | | 12 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| | |
|----|---------------------------|
| N1 | Prezentacje audiowizualna |
|----|---------------------------|

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer przedmiotowego efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1 | | Kolokwium zaliczeniowe |
| P=F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[28] Cz.Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN 2000

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. Dr hab. Inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@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 | | C1, | Wy1 | N1 |
| PEK_W02 | | C2, C3 | Wy2-Wy4 | 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): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | ICC018003 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 18 | 27 | | |
| 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) | 0,6 | 0,6 | 0,9 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

21. Podstawy inżynierii chemicznej
22. Podstawy technologii chemicznej

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

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 dobierać pompy i inne urządzenia przepływowe 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 | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zasady bilansowania masy i energii w procesach inżynierii chemicznej. Przepływy płynów w aparaturze, opory przepływu w rurociągach i w wybranych aparatach dla przepływu jedno i dwufazowego. Pompy – charakterystyka pompy i sieci. Zasady łączenia pomp i rozbudowy sieci. Obliczanie punktu pracy pompy. | 3 |
| Wy2 | Ruch pojedynczych cząstek w płynach. Obliczanie średnicy cząstki, obliczanie prędkości przepływu. Współczynnik oporu ruchu. Opadanie gromadne, fluidyzacja, transport pneumatyczny, sedymentacja. Filtracja. Budowa filtrów, podział procesów filtracyjnych, filtracja przy stałej różnicy ciśnień, filtracja przy stałym strumieniu filtratu, wykorzystanie filtrów w wybranych technologiach. | 3 |
| Wy3 | Mieszalniki, konstrukcja mieszadeł i mieszalników, zużycie mocy, przenoszenie skali. Procesy wymiany ciepła, obliczanie wymiany ciepła, analiza wymiarowa, zasady projektowania wymienników ciepła. | 3 |
| Wy4 | Klasyfikacja wymienników masy, współczynniki wnikania i przenikania masy, pojęcie linii operacyjnej procesu, współprądowy i przeciwprądowy przepływ strumieni, aparaty dyfuzyjne i termo – dyfuzyjne. Procesy absorpcyjne. Aparaty absorpcyjne, metody opisu procesu przenikania masy, sposoby realizacji procesu. | 3 |
| Wy5 | Procesy destylacyjne. Destylacja równowagowa i różniczkowa. Sporządzanie równań bilansowych dla procesów ciągłych i okresowych. Rektyfikacja układów dwuskładnikowych, budowa kolumny rektyfikacyjnej, bilans masowy i cieplny procesu, wyznaczanie minimalnej liczby póltek (stopni) teoretycznych. | 3 |
| Wy6 | Aparaty ekstrakcyjne o działaniu okresowym i ciągłym. Sposoby obliczania z wykorzystaniem trójkąta składu. Projektowanie ekstraktorów. Procesy adsorpcyjne, właściwości adsorbentów stałych, adsorbentery o działaniu okresowym. Procesy suszarnicze. Reaktory, podział reaktorów i zasady bilansowania. | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | Hydrostatyka. Obliczenia rozkładu ciśnienia w instalacjach chemicznych. Hydrodynamika. Zjawiska związane z przepływami płynów. Obliczenia oporów przepływu. Równanie Bernoulliego i jego wykorzystanie. | 3 |
| Ćw2 | Pompy i obliczenia instalacji pompowych. Zasady doboru pompy. Osadzanie cząstek. Siły działające na pojedynczą cząstkę. Opadanie pojedynczej cząstki. Opadanie gromadne. Obliczanie odstoju, komory pyłowej, cyklonu. | 3 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Ćw3 | Filtracja. Równanie filtracji i jego wykorzystanie w projektowaniu filtrów. Przewodzenie ciepła w ścianie płaskiej i pierścieniowej. Obliczenia rozkładu temperatur w ciele stałym. | 3 |
| Ćw4 | Wnikanie ciepła w warunkach konwekcji naturalnej, wymuszonej. Obliczenia współczynników wnikania ciepła. Przenikanie ciepła. Obliczanie wymienników ciepła. | 3 |
| Ćw5 | Podstawowe procesy wymiany masy. Rektyfikacja. Absorpcja. Ekstrakcja. Krystalizacja. Obliczenia bilansów masy. | 3 |
| Ćw6 | Obliczanie kolumny rektyfikacyjnej do rozdziału roztworu dwuskładnikowego. Obliczanie krystalizatora z wewnętrzną cyrkulacją zawiesiny. | 2 |
| Ćw7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w laboratorium badawczym. Zapoznanie z aparaturą wykorzystywaną w trakcie ćwiczeń. | 3 |
| La2 | Wyznaczanie profilu prędkości płynu w rurociągu o przekroju kołowym. | 3 |
| La3 | Charakterystyka pompy. Wyznaczanie współczynnika przepływu w zwężkach pomiarowych dla cieczy. | 3 |
| La4 | Wymiennik ciepła typu rura w rurze. | 3 |
| La5 | Wnikanie ciepła przy wrzeniu cieczy. | 3 |
| La6 | Wpływ energii mieszania na współczynnik wnikania w układzie ciało stałe–ciecz. | 3 |
| La7 | Wyznaczanie WRPT w rektyfikacyjnej kolumnie z wypełnieniem. | 3 |
| La8 | Destylacja z parą wodną. | 3 |
| La9 | Wnikanie ciepła w warstwie fluidalnej. | 3 |
| | Suma godzin | 27 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 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 |
| P (ćwiczenia) | PEK_U03 – PEK_U04 | Kolokwium zaliczeniowe |
| F1 | PEK_U05 – PEK_U08 | Ocena sprawozdań i kolokwia po każdym ćwiczeniu laboratoryjnym. |
| P(laboratorium) – średnia z ocen sprawozdań i kolokwiów | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [29] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982. |
| [30] M. Serwiński, Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982. |
| [31] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992. |
| [32] R. Koch, A. Koziół, Dyfuzyjno–cieplny rozdział substancji, Warszawa, WNT, 1994. |
| [33] Zadania rachunkowe z inżynierii chemicznej, (pr. zbiorowa pod red. R. Zarzyckiego), PWN, Warszawa, 1980. |
| [34] Z. Kawala, A. Kołek, M. Pająk, J. Szust, Zbiór zadań z podstawowych procesów inżynierii chemicznej cz. I – III, Skrypty PWr. |
| [35] 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. |
| [36] [2] Instrukcje do ćwiczeń, dostępne na stronie Wydziału Chemicznego PWr. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [13] K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1988. |
| [14] A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985. |
| [15] Z. Kembłowski, Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985. |
| [16] T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986. |

| 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
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, Wy2, Wy3, Wy4, Wy6 | N1, N2 |
| PEK_W03 | K1Atc_W12 | C3, | Wy1 – Wy6 | N1, N2 |
| PEK_W04 | K1Atc_W12 | C4 | Wy1 – Wy6 | N1, N2 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U09 | C5 | Ćw1, Ćw2, Ćw3 | N3, N4 |
| PEK_U02 | K1Atc_U09 | C6, C7 | Ćw2 | N3, N4 |
| PEK_U03 | K1Atc_U09 | C8 | Ćw3, Ćw4 | N3, N4 |
| PEK_U04 | K1Atc_U09 | C9 | Ćw1, Ćw2, Ćw3 – Ćw6 | 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 |

WYDZIAŁ W-3

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

KOMUNIKACJA SPOŁECZNA

Nazwa w języku angielskimSOCIAL COMMUNICATION

Rodzaj przedmiotu: Wydziałowy/ Niestacjonarny

Kod przedmiotu: FLC018001

Grupa kursów NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 24 | | | | |
| 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 | 1 |
| Wy6 | Komunikacja wizualna | 1 |
| Wy7 | Komunikacja audialna | 1 |
| Wy8 | Komunikacja wizualno-audialna | 1 |
| Wy9 | Komunikacja masowa | 1 |
| Wy10 | Podstawy socjotechnik | 1 |
| Wy11 | Prezentacje | 1 |
| Wy12 | Podsumowanie kursu | 1 |
| ... | | |
| | Suma godzin | 12 |

| 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:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [17] McLuhan M. (2001). *Wybór tekstów*. Warszawa.
- [18] Rothert A. (2003). *Technopolis. Wirtualne sieci polityczne*, Warszawa.
- [19] Sieńko M. (2002). *Człowiek w pajęczynie: Internet jako zjawisko kulturowe*. Wrocław.
- [20] 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 | 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018028 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 36 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 120 | | |
| Forma zaliczenia | | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | 4 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | | | 1,2 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

23. 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,

PEK_U04 – potrafi zidentyfikować tworzywa sztuczne i określić średnią masę cząsteczkową polimerów,

PEK_U05 – potrafi określić jakość środków powierzchniowo-czynnych,

PEK_U06 – umie przeprowadzić analizę właściwości produktów naftowych, katalizatorów i sorbentów,

| TREŚCI PROGRAMOWE Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| La1 | Kontrola jakości wody | 4 |
| La2 | Skład chemiczny i właściwości nawozów mineralnych. | 4 |
| La3 | Odporność korozyjna materiałów konstrukcyjnych. | 4 |
| La4 | Identyfikacja tworzyw sztucznych. | 4 |
| La5 | Oznaczanie średniej masy cząsteczkowej polimerów. | 4 |
| La6 | Wyznaczanie wartości krytycznego stężenia micelizacji metodą przewodnictwa | 4 |
| La7 | Analiza właściwości katalizatorów i sorbentów. | 4 |
| La8 | Analiza właściwości produktów naftowych. | 4 |
| La9 | Badanie właściwości termofizycznych materiałów. | 4 |
| | Suma godzin | 36 |

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. |
| P (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9)/9 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [41] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, PWN Warszawa, 1985
 [42] J.G. Dick, Analytical Chemistry, Int. Stud. Edition, MC Graw-Hill, Tokyo, 2004
 [43] Z. Szmaj, T. Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 1997
 [44] B. Bobrański, Analiza ilościowa związków organicznych, PWN, Warszawa, 1979.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [21] Instrukcje do ćwiczeń
 [22] Normy krajowe i UE

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Izydor Dreła, 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 | La1 | N1, N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_U24 | C1, C2 | La2 | N1, N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U24 | C2 | La3, La9, | N1, N2 |
| PEK_U04 | K1Atc_U24 | C1, C2 | La4, La5 | N1, N2 |
| PEK_U05 | K1Atc_U24 | C2 | La6 | N1, N2 |
| PEK_U06 | K1Atc_U24 | C2 | La7, La8 | N1, N2 |

** - 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | IMC018002 |
| 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

24. 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 o całkowitej wzajemnej rozpuszczalności, częściowej rozpuszczalności i zupełnym braku wzajemnej rozpuszczalności. | 2 |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Wy8 | Stale stopowe i niestopowe – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie. Sposoby znakowania stali. Stale konstrukcyjne i narzędziowe. Żeliwa. Układ żelazo-węgiel. Stopy metali nieżelaznych. | 2 |
| Wy9 | Podstawowe informacje o korozji metali. Metody ochrony przed korozją. | 1 |
| Wy10 | Kolokwium cząstkowe | 1 |
| Wy11 | Syntetyczne materiały inżynierskie, rys historyczny, kamienie milowe w odkryciach. | 2 |
| Wy12 | Koncepcja makrocząsteczki (metody syntezy, polimeryzacja rodnikowa, polikondensacja, stopień polimeryzacji). | 2 |
| Wy13 | Polimery amorficzne i semikrystaliczne, polimery usieciowane (modele strukturalne, temperatura zeszklenia, temperatura topnienia). | 2 |
| Wy14 | Modele reologiczne (model Maxwella, model Voigta-Kelvina, trójparametrowy model Maxwella, pełzanie, relaksacja naprężeń, powrót poodkształceniowy). | 2 |
| Wy15 | Podstawowe urządzenia do przetwórstwa materiałów polimerowych, zasada działania wtryskarki, wytłaczarki, 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:

- [45] M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003.
 [46] W.D. Callister Jr, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons Inc., New York, 1991.
 [47] D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995.
 [48] W. Szlezzyngier, Tworzywa sztuczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [23] L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice, Warszawa, 2002.
 [24] M. Blicharski, Inżynieria materiałowa. Stal, WNT, Warszawa, 2004.
 [25] 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 Piłowski; 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

Metody matematyczne w projektowaniu i analizie eksperymentu

Nazwa w języku angielskim

Mathematical methods in the experiment design and analysis**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Technologia chemiczna**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** II niestacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu** MAC028002**Grupa kursów** NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zrozumieć zastosowania modelowania statystycznego opisie eksperymentu chemicznego.
- C2 Nauczyć się zastosowania numerycznych metod matematycznych do kontroli procesu chemicznego.
- C3 Zrozumieć aparat matematyczny używany w obliczeniach związanych z projektowaniem i analizą eksperymentu.
- C4 Nauczyć się jak opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi z użyciem pakietów numerycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK_W01 - w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych opiera się na podstawach empirycznych, rozumiejąc w pełni znaczenie metod matematycznych i statystycznych

PEK_W02 - ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych potrafi powiązać zjawisko fizyko-chemiczne z odpowiednim modelem matematycznym, potrafi zidentyfikować jakiego typu metodę matematyczną należy zastosować do rozwiązania zadanego problemu

PEK_W03 - ma wiedzę w zakresie statystyki i informatyki na poziomie pozwalającym na opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych, potrafi opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi, potrafi ocenić rodzaj korelacji pomiędzy zestawem danych a następnie dopasować odpowiedni model, potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych

PEK_W04 – stosując odpowiednie metody numeryczne oraz pakiety do obliczeń matematycznych MATLAB, Excel i Origin umie rozwiązać zadany problem rozwiązywania układu równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych z zadaną dokładnością,

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEA_K01 - rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Metody rozwiązywania układów równań liniowych, równania macierzowe, obliczanie macierzy odwrotnej, algorytm Gaussa, Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych, lokalizacja rozwiązania, metoda Newtona-Raphsona: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB. | 3 |
| Wy2 | Estymacja liniowa – metoda najmniejszych kwadratów, współczynnik korelacji, suma kwadratów, założenia dotyczące błędów, Estymacja nieliniowa, linearyzacja, równania normalne, metoda Gaussa-Newtona. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB. | 3 |
| Wy3 | Testowanie hipotez - rozkład normalny, t-Studenta, ANOVA, Ocena dopasowania modelu: proporcja wyjaśnionej wariancji, test chi-kwadrat: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, Excel | 3 |
| | Suma godzin | 9 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne.
N2. Demonstracje komputerowe.

N3. Praca własna studenta.
N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| P | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04 | Kolokwium |
| ocena | 2,0 jeżeli P < 25 pkt. 3,0 jeżeli P = 25,5– 28 pkt. 3,5 jeżeli P = 28,5 – 31 pkt. 4,0 jeżeli P = 31,5 – 34 pkt. 4,5 jeżeli P = 34,5- 37 pkt. 5,0 jeżeli P = 40 - 45 pkt. 5,5 jeżeli P = 45,5- 50 pkt. | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB: for Engineers and Scientists, McGraw 2012
 [2] Atkinson, A., Donev, A. and Tobias, R. (2007). Optimum Experimental Designs, with SAS (Oxford University Press)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [26] Źródła internetowe

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

Dr inż. Łukasz Radościński
Lukasz.radosinski@pwr.wroc.pl

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

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu*** | Treści programowe*** | Numer narzędzia dydaktycznego*** |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| (wiedza) PEK_W01 | K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01 | C1-C4 | Wy1-Wy3 | N1-N4 |
| PEK_W02 | K2Abt_W01, K2Ach_W01, | C1-C3 | Wy1-Wy3 | N1-N4 |

| | | | | |
|---------|-------------------------------------------------------------|------------|---------|-------|
| | K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01 | | | |
| PEK_W03 | K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01 | C1, C3, C4 | Wy1-Wy3 | N1-N4 |
| PEK_W04 | K2Abt_W01, K2Ach_W01, K2Aic_W01, K2Aim_W01, K2Atc_W01 | C2, C4 | Wy1-Wy3 | N1-N4 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| WYDZIAŁ Chemiczny | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Miernictwo i Automatyka |
| Nazwa w języku angielskim | |
| 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 | ETP001008 |
| Grupa kursów | TAK / NIE * |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 6 | | 12 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 6 | | 12 | | |
| 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 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,2 | | 0,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

25. Zaliczony kurs: Fizyka II (wykład) i laboratorium podstaw fizyki I.

CELE PRZEDMIOTU

- C1: Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i regulacji automatycznej procesów i obiektów.
- C2: Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie mierzenia podstawowych wielkości fizycznych oraz komputerowego symulowania układów automatyki.

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 - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Wy1 | Pomiary temperatur, ciśnień, sił, masy, przemieszczeń, przepływów – metody pomiarowe, czujniki | 2 |
| Wy2 | Podstawy teoretyczne automatycznej regulacji, struktura układu regulacji automatycznej, podstawowe człony dynamiczne – odpowiedź na pobudzenie skokowe. | 2 |
| Wy3 | Regulacja dwupołożeniowa, ciągła - elementy wykonawcze, przykładowe przemysłowe systemy regulacji automatycznej. | 2 |
| Suma godzin | | 6 |

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

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Pomiary temperatury statyczne i w warunkach dynamicznych | 3 |
| La2 | Pomiary ciśnienia i natężenia przepływu płynu | 3 |
| La3 | Pomiary przemieszczeń liniowych, masy | 3 |
| La4 | Regulacja dwupołożeniowa, ciągła – symulacje komputerowe, test | 3 |
| Suma godzin | | 12 |

| 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. Tablica i pisak do wykładu prowadzonego metodą tradycyjną. N2. Elementy prezentacji multimedialnej ilustrujące zagadnienia omawiane na wykładzie. N3. Komputer i oprogramowanie dedykowane do ćwiczeń laboratoryjnych. N4. Krótkie prace pisemne- testy sprawdzające – 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 PEK_U03 | 1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające. 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 |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. [2] T. Mikulczyński, Podstawy automatyki, WPW Wrocław 1998. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] E. Romer, Miernictwo przemysłowe, W-wa PWN 1970 [2] W. Nawrocki, Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2006. [3] Z. Zajda, L. Żebrowski, Urządzenia i układy automatyki, Wyd. Pol. Wroc. 1993 |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Zdzisław Szczepanik, Zdzislaw.Szczepanik@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Miernictwo i Automatyka
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Technologia Chemiczna**
 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 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| PEK_W02 | | C1,C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| PEK_U01 (umiejętności) | | C1,C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| PEK_U02 | | C1,C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| ... | | | | |
| PEK_K01 (kompetencje) | | C1,C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| PEK_K02 | | C1,C2 | Jak w tabeli powyżej | N1 do N5 |
| ... | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Obliczenia w chemii technicznej |
| Nazwa w języku angielskim | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018005 |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
| 26. | Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej. |
| 27. | Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej. |
| 28. | 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 procesach elektrochemicznych |

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: elektrochemicznych i termochemicznych.

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ćw1 | Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń. | 1 |
| Ćw2 | Dynamika płynów. Równanie ciągłości, równanie Bernoulliego, prawo Stokesa, liczba Reynolds'a, przepływy laminarne i turbulentne, | 2 |
| Ćw3 | Prawa gazowe. Równanie stanu gazu doskonałego i jego przekształcenia. Mieszanki gazów. Równanie stanu gazów rzeczywistych i jego przekształcenia. Prawo Daltona. Wilgotność względna. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. | 3 |
| Ćw4 | Analiza techniczna gazów i wody. | 3 |
| Ćw5 | Elektrochemia. Ogniwa galwaniczne, potencjał elektrody, siła elektromotoryczna ogniwa, prawa Faraday'a. | 3 |
| Ćw6 | Termochemia. Ciepło i jego jednostki. Prawo Dulonga i Petita. Równowaga termochemiczna. Prawo Hessa. Ciepło przemian fazowych substancji i ciepło reakcji chemicznych. Ciepło tworzenia, spalania, zobojętnienia, rozpuszczania, hydratacji. | 3 |
| Ćw7 | Powtórzenie materiału i II kolokwium | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |

| 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 zaliczeniowe (maks. 25 pkt.) |
| P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1) = 13,0 pkt. 3,5 jeżeli (F1) = 16,0 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 18,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 21,5 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 23,5 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 25,0 pkt. | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Ufnalski W., Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi, WN-T, Warszawa, 1999</p> <p>[2] Bielański A., Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2003</p> <p>[3] Praca zbiorowa, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Wyd. PWr., 2002</p> <p>[4] Walker J., Podstawy fizyki - zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[27] D. Halliday, R. Resnick i J. Walker, Fizyka t.2, PWN, Warszawa 2005</p> <p>[28]</p> <p>[29]</p> |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center">OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)</p> <p align="center">Dr Magdalena Klakočar-Ciepacz, magdalena-klakocar-ciepacz@pwr.wroc.pl</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Obliczenia w chemii technicznej nieorganicznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Technologia chemiczna - studia niestacjonarne
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 *** |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U10 | C1 | Ćw1 – Ćw3 | N1 |
| PEK_U02 | K1Atc_U10 | C2 | Ćw4 | N1 |
| PEK_U03 | K1Atc_U10 | C3 | Ćw5 – Ćw7 | N1 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Wydział Chemiczny

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

Ochrona własności intelektualnejNazwa w języku angielskim **Intellectual Property Protection**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Technologia Chemiczna**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu:

Kod przedmiotu **PRZ000167**Grupa kursów **NIE**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| 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) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

29. Brak wymagań wstępnych

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej rodzajów, sposobów ochrony i wykorzystania zasobów intelektualnych podlegających prawom własności intelektualnej.

C2: Rozumienie znaczenia, systemów, zasad i procedur ochrony własności intelektualnej, podlegającej prawom własności przemysłowej (wynałazki, wzory, oznaczenia itp.) oraz prawom autorskim i pokrewnym (utwory literackie, opracowania naukowe, dzieła artystyczne, programy komputerowe, bazy danych itp).

C3: Rozumienie aspektów prawnych i ekonomicznych ochrony i wykorzystania własności intelektualnej w działalności innowacyjnej.

C4: Poznanie źródeł informacji o chronionej własności intelektualnej oraz celów i sposobów ich wykorzystania w procesie ochrony wiedzy i procesach innowacyjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady i przepisy prawa dotyczące ochrony i korzystania z własności intelektualnej (przemysłowej i prawnoautorskiej).

PEK_W02 Student ma podstawową wiedzę na temat wszystkich przedmiotów własności intelektualnej, odpowiednich dla nich form i procedur ochrony prawnej. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą przygotowywania i sporządzania dokumentacji zgłoszeniowej wymaganej dla uzyskania ochrony własności przemysłowej.

PEK_W03 Student rozumie znaczenie i korzyści płynące z ochrony własności intelektualnej dla współczesnych przedsiębiorstw oraz koszty jej uzyskania i utrzymywania. Jest również świadomy zagrożeń związanych z naruszeniem praw ochrony własności intelektualnej.

PEK_W04 Student zna podstawowe źródła (bazy) informacji o chronionej własności intelektualnej i zna cele oraz sposoby ich wykorzystania w procesie ochrony wiedzy i procesach innowacyjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | <i>Znaczenie własności intelektualnej w działalności przedsiębiorstw i życiu codziennym. Pojęcie własności intelektualnej i przemysłowej, rodzaje i sposoby ochrony wiedzy.</i> | 2 |
| Wy2 | <i>Prawo Własności Przemysłowej – rodzaje wiedzy podlegającej ochronie PWP, pojęcie wynalazku, patentu i zdolności patentowej, procedury ochrony patentowej (PL, EU, międzynarodowe) oraz dokumentacja zgłoszeniowa.</i> | 2 |
| Wy3 | <i>Ochrona znaków towarowych i usługowych, wzorów użytkowych i przemysłowych – definicje, kryteria i sposoby ochrony, dokumentacja zgłoszeniowa.</i> | 2 |
| Wy4 | <i>Dostęp i sposoby korzystania z baz informacji o chronionej własności intelektualnej – cele i przykłady wykorzystania informacji patentowej</i> | 2 |
| Wy5 | <i>Prawa autorskie i prawa pokrewne: ochrona utworów, przedmiot i podmiot praw, czas trwania ochrony, ograniczenia praw</i> | 2 |
| Wy6 | <i>Wykorzystanie i komercjalizacja własności intelektualnej, umowy w obrocie prawami własności intelektualnej. Zagrożenia wynikające z naruszeń praw własności intelektualnej.</i> | 2 |
| | Suma godzin | 12 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|-------------|---------------|
| CI1 | | |
| CI2 | | |
| CI3 | | |
| | 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. Prezentacje multimedialne N2. Internetowe bazy informacji patentowej |

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 –W04 | Kolokwium |
| F2 | | |
| F3 | | |
| F4 | | |
| | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Red. Kotarba W., Ochrona wiedzy a kapitał intelektualny organizacji. PWE Warszawa 2006. 2. Red. Kostański P., Prawo własności przemysłowej, Komentarz, C.H.Beck, Warszawa 2010 3. J. Barta, M. Czajkowska-Dąbrowska, Z.Ćwiąkalski, R. Markiewicz, E.Traple, Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz. Zakamycze 2008. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000r. Prawo własności przemysłowej. Dz. U. Nr 49 z 2001r., poz. 508. 2. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz. U. Nr 80 z 2000r., poz. 904. |

3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Dz. U. Nr 47, poz. 211, z 1996r. Nr 106, poz. 496, z 1997r. Nr 88, poz. 554, z 1998r. Nr 106, poz. 668.
 4. Serwisy internetowe: www.uprp.pl, www.epo.org, www.wipo.org

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

Lidia Żurawowicz, lidia.zurawowicz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Ochrona własności intelektualnej
 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 – PEK_W04 | K1Ach_W26 | C1-C4 | W1-W6 | N1, N2 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

| | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej |
| Nazwa w języku angielskim | Basic process units in chemical technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarne |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018025 |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | | 18 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| 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) | 0,6 | | 0,6 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

30. Znajomość chemii ogólnej i fizycznej
31. Znajomość elementarnej matematyki

CELE PRZEDMIOTU

| | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z pojęciami procesy i operacje jednostkowe |
| C2 | Poznanie zasady pracy podstawowych aparatów 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, proces katalitycznymi, bezkatalitycznymi i w złożu 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 – zna podstawowe pojęcia z zakresu technologii chemicznej,

PEK_W02 – potrafi prawidłowo scharakteryzować operacje i procesy jednostkowe

PEK_W03 – potrafi sporządzić schemat technologiczny instalacji i wskazać procesy i operacje jednostkowe

PEK_W04 – potrafi scharakteryzować przepływy w różnych układach fazowych,

PEK_W05 – zna podstawowe metody zwiększania szybkości reakcji chemicznej,

PEK_W06 – zna zasady funkcjonowania procesów ze stałym złożem katalitycznym,

PEK_W07 – zna zasady funkcjonowania procesów z fluidalnym złożem katalitycznym,

PEK_W08 – ma podstawową wiedzę o zasadach pracy technologii niekatalitycznych

PEK_W09 – ma podstawową wiedzę nt. technik separacyjnych

PEK_W10 – ma podstawową wiedzę nt. metody otrzymywania biopaliw

PEK_W11 – ma podstawową wiedzę nt. prowadzenia procesów polimeryzacji oraz właściwości otrzymanych materiałów

PEK_W12 – orientuje się w prowadzeniu procesów biotechnologicznych

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi praktycznie opracować schemat technologiczny procesu i zdefiniować niezbędne operacje i procesy jednostkowe

PEK_U02 – potrafi praktycznie opisać podstawowe operacje i procesy jednostkowe dla wybranych technologii chemicznych

PEK_U03 – potrafi planować i wykonywać proste separacje z wykorzystaniem technik membranowych

PEK_U04 – potrafi określić efektywność procesu

PEK_U05 – potrafi określić właściwości fizykochemicznych otrzymanych produktów reakcji

PEK_U06 – potrafi zaplanować i przeprowadzić proces modyfikacji chemicznej surowców

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Pojęcia podstawowe. Schemat procesu chemicznego. Operacje i procesy jednostkowe. Surowce, produkty procesów i operacji jednostkowych. Parametry procesów i operacji jednostkowych. Równowaga w procesach chemicznych. Wydajności i konwersje reagentów w jednostkowym procesie chemicznym | 3 |
| Wy2 | Siły napędowe reakcji w układach, Metody zwiększania szybkości | 3 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | reakcji. Przykłady rozwiązań aparaturowych w układzie gaz-ciało stałe, gaz-ciecz. Układ trójfazowy w układzie katalitycznym i bezkatalitycznym, rozwiązania aparaturowe dla różnych form katalizatora w procesach jednostkowych. | |
| Wy3 | Procesy katalityczne przebiegające w złożu fluidalnym, procesy katalityczne przebiegające w obecności stacjonarnego złoża katalizatora. Procesy bezkatalityczne, wysokotemperaturowe w układzie heterogenicznym, procesy elektrolityczne | 3 |
| Wy4 | Enzymy. Kinetyka. Procesy enzymatyczne z enzymem natywnym i immobilizowanym. Stabilność układów. Mikroorganizmy. Procesy mikrobiologiczne. Kinetyka. Rozdział produktów | 2 |
| Wy5 | Proste operacje membranowe: mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja, odwrócona osmoza, elektrodializa. Zaawansowane procesy membranowe: perwaporacja, destylacja membranowa, pertraktory membranowe, procesy hybrydowe | 2 |
| Wy6 | Polimeryzacja addycyjna: mechanizmy reakcji, inicjatory, inhibitory. Polimeryzacja kondensacyjna. Masy cząsteczkowe. Rozkłady mas cząsteczkowych. Roztwory polimerowe. Fazy skondensowane. Mieszaniny. Krystaliczność. Temperatury przemian fazowych. | 3 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Zajęcia wstępne | 2 |
| La2 | Transestryfikacja oleju rzepakowego w układzie przepływowym | 4 |
| La3 | Reakcja alkilowania – otrzymywanie IV-rzędowych soli amoniowych | 4 |
| La4 | Separacje membranowe – wydzielanie produktu reakcji z mieszaniny reagentów | 4 |
| La5 | Reakcja sulfonowania – otrzymywanie kwasu p-toluenosulfonowego | 4 |
| | Suma godzin | 18 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| N1 | Wykład z prezentacją multimedialną |
| N2 | Wykonanie zadań eksperymentalnych |
| N3 | Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń |
| N4 | Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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- 99% ocena 5,5: 100% |
| 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 $(F1 + F2)/2 = 29$ pkt. | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></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, Warszawa 2010</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>T. Winnicki, Polimery w ochronie środowiska, Arkady, Warszawa 1978</p> |

| |
|-----------------------------------------------------------------------|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
| Prof. dr hab. inż. Marek Bryjak , marek.bryjak @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 | K1Atc_W17 | C1 | Wy1, Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W02 | K1Atc_W17 | C1 | Wy1, Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W03 | K1Atc_W17 | C2, C4 | Wy1, Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W04 | K1Atc_W17 | C2, C3, C4 | Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W05 | K1Atc_W17 | C3, C4 | Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W06 | K1Atc_W17 | C2, C3, C4, C5 | Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W07 | K1Atc_W17 | C2, C3, C4, C5 | Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W08 | K1Atc_W17 | C2, C3, C4, C5 | Wy2, Wy3 | N1, N4 |
| PEK_W09 | K1Atc_W17 | C3, C4, C7 | W5 | N1, N4 |
| PEK_W10 | K1Atc_W17 | C4 | W3, La2 | N1, N4 |
| PEK_W11 | K1Atc_W17 | C4 | W6 | N1, N4 |
| PEK_W12 | K1Atc_W17 | C3, C4, C6 | W3, W4 | N1, N4 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U25 | C1, C2 | W2 | N2, N4 |
| PEK_U02 | K1Atc_U25 | C2 | W2 | N2, N4 |
| PEK_U03 | K1Atc_U25 | C7 | W5, La4 | N2, N4 |
| PEK_U04 | K1Atc_U25 | C2 | W1, La3, La5 | N2, N4 |
| PEK_U05 | K1Atc_U25 | C2 | W6, La3, La5 | N2, N4 |
| PEK_U06 | K1Atc_U25 | | W2, W3, W5 | N1, N2, N4 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| WYDZIAŁ CHEMICZNY/ STUDIUM | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Podstawy chemii fizycznej |
| Nazwa w języku angielskim | Fundamentals of physical chemistry |
| 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 | CHC018012 |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 18 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 120 | 90 | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | 3 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1,5 | 1 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

32. Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra.
33. Podstawy fizyki: fizyka I i II.
34. Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej.

CELE PRZEDMIOTU

Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie:

- C1 Podstawowego aparatu pojęciowego chemii fizycznej, w tym termodynamiki fenomenologicznej, kinetyki chemicznej i elektrochemii
- C2 Zastosowania metod termodynamiki w opisie równowag chemicznych, fazowych i powierzchniowych
- C3 Metod opisu zjawisk zachodzących w roztworach elektrolitów
- C4 Zastosowania formalizmu kinetyki chemicznej w opisie szybkości reakcji chemicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

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 ogniw oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.

PEK_W05 – zna podstawy kinetyki chemicznej

...

Z zakresu umiejętności:

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 ogniw, 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.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_K01 – rozumie potrzebę systematycznego uzupełniania wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | <i>Własności gazów, równanie stanu, ciepło i praca Pierwsza zasada termodynamiki - energia wewnętrzna i entalpia. Ciepło reakcji</i> | 3 |
| Wy2 | <i>Samorzutność procesów: entropia, druga zasada termodynamiki. Energia swobodna i entalpia swobodna, potencjał chemiczny</i> | 3 |
| Wy3 | <i>Roztwory doskonałe i rzeczywiste, stała równowagi, izobara van't Hoffa, reguła przekory.</i> | 3 |
| Wy4 | <i>Przemiany i równowagi fazowe, reguła faz Gibbsa.</i> | 3 |
| Wy5 | <i>Oddziaływania międzycząsteczkowe. Ogniwa elektrochemiczne: Siła elektromotoryczna, potencjał elektrochemiczny, elektroliza.</i> | 3 |
| Wy6 | <i>Podstawy kinetyki: Równania kinetyczne różnych typów reakcji. Energia aktywacji.</i> | 3 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ćw1 | <i>Równania stanu. Ciepło, praca, pierwsza zasada termodynamiki - energia wewnętrzna i entalpia.</i> | 3 |
| Ćw2 | <i>Druga zasada termodynamiki. Entropia. Termochemia – prawo Hessa i</i> | 3 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | <i>prawo Kirchhoffa.</i> | |
| Ćw3 | <i>Równowagi chemiczne</i> | 3 |
| Ćw4 | <i>Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych, diagramy fazowe. Równowagi chemiczne w układach dwu- i trójskładnikowych</i> | 3 |
| Ćw5 | <i>Ogniwa elektrochemiczne, elektroliza</i> | 3 |
| Ćw6 | <i>Kinetyka reakcji chemicznych, energia aktywacji.</i> | 3 |
| | Suma godzin | 18 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna.
 N2. Wykład: egzamin pisemny
 N3. Ćwiczenia: zestawy zadań rachunkowych i rozwiązanie wybranych zadań z omówieniem w czasie zajęć.
 N4. Ćwiczenia: kolokwium pisemne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| P (wykład) | PEK_W01– PEK_W05 | Egzamin pisemny |
| P (ćwiczenia) | PEK_U01– PEK_U04 | Kolokwium pisemne |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [5] P. W. Atkins, „Podstawy chemii fizycznej”, PWN 1999. 2012.
 [6] P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta, “Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami”, PWN 1999.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [30] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 1. Podstawy fenomenologiczne", PWN 2005, 2006.
 [31] J. Demichowicz-Pigoniowa, A. Olszowski, "Chemia Fizyczna, tom 3. Obliczenia fizykochemiczne", PWN 2010.

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

Jan Masalski , jan.masalski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Podstawy chemii fizycznej
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
 Technologia chemiczna
 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) | K1Atc_W08 | C1 | Wy1 | N1, N2 |
| PEK_W02 | K1Atc_W08 | C2 | Wy2 | N1, N2 |
| PEK_W03 | K1Atc_W08 | C3 | Wy3 | N1, N2 |
| PEK_W04 | K1Atc_W08 | C1, C4 | Wy4 | N1, N2 |
| PEK_W05 | K1Atc_W08 | C1, C4 | Wy5 - Wy6 | N1, N2 |
| | | | | |
| PEK_U01 (umiejętności) | K1Atc_U08 | C1,C2 | Cw1, Cw2 | N3, N4 |
| PEK_U02 | K1Atc_U08 | C2 | Cw3, Cw4 | N3, N4 |
| PEK_U03 | K1Atc_U08 | C3 | Cw4, Cw5 | N3, N4 |
| PEK_U04 | K1Atc_U08 | C3, C4 | Cw5, Cw6 | N3, N4 |
| | | | | |
| PEK_K01 (kompetencje) | | | | |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli 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): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018011 |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 12 | 18 | | |
| 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) | 0,6 | 0,4 | 0,6 | | |

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

35. Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej
36. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej
37. Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z układem okresowym |
| C2 | Poznanie teorii budowy atomu i cząsteczki |
| C3 | Uzyskanie wiedzy o reakcjach chemicznych, reakcjach redoks, dysocjacji, pH, hydrolizy, roztworach buforowych, iloczynie rozpuszczalności, kinetyce i statyce reakcji chemicznych |
| C4 | Zapoznanie studentów z reakcjami elektrochemicznymi |
| C5 | Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych |
| C6 | Zapoznanie z zasadami pracy w laboratorium chemicznym |
| C7 | Zapoznanie z zasadami wykonywania analiz ilościowych i doświadczeń chemicznych |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_W01 – zna związek między właściwościami pierwiastków a ich położeniem w układzie okresowym pierwiastków

PEK_W02 – ma podstawowa wiedzę na temat budowy jądra atomowego i przemian jądrowych

PEK_W03 – zna pojęcia stanu równowagi chemicznej, prawa działania masy, reguły przekory, umie opisać jakościowo i ilościowo równowagi w roztworach

PEK_W04 – potrafi prawidłowo zapisać równania reakcji chemicznej, dobrać współczynniki stechiometryczne

PEK_W05 – zna pojęcia i prawa elektrochemiczne

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi wykonać obliczenia stężeń roztworów

PEK_U02 – potrafi wykonać obliczenia w oparciu o stałą równowagi chemicznej

PEK_U03 – umie wykonać obliczenia związane z dysocjacją elektrolitów i hydrolizą soli

PEK_U04 – potrafi wykonać obliczenia pH i pOH roztworów buforowych różnych typów

PEK_U05 - zna techniki pracy stosowane w laboratorium chemicznym

PEK_U06 - potrafi przeprowadzić eksperymenty chemiczne

PEK_U07 – potrafi opisać eksperymenty chemiczne w postaci sprawozdania

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Budowa atomów a układ okresowy. Periodyczność właściwości pierwiastków. Historia powstania układu okresowego pierwiastków. | 4 |
| Wy2 | Atom, jego budowa, konfiguracje elektronowe, wiązania chemiczne, elektrojemność | 4 |
| Wy3 | Orbitale molekularne i atomowe, hybrydyzacja | 2 |
| Wy4 | Reakcje chemiczne, reakcje redoks, dysocjacja, pH, hydroliza, roztwory buforowe, iloczyn rozpuszczalności, kinetyka chemiczna, statyka reakcji chemicznej, | 4 |
| Wy5 | Reakcje elektrochemiczne, potencjał elektrochemiczny, szybkość reakcji elektrochemicznej, równowaga elektrochemiczna, wzór Nernsta | 4 |
| Suma godzin | | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ćw1 | Obliczanie stężeń roztworów, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów o różnych stężeniach | 3 |
| Ćw2 | Obliczenia dysocjacji elektrolitów, iloczynu jonowego wody, siły jonowej roztworu, aktywności jonów, pH i pOH roztworów. | 3 |
| Ćw3 | Obliczenia równowagi jonowej w roztworach buforowych. Obliczanie pH, pOH roztworów buforowych różnych typów. Obliczanie równowagi jonowej w roztworach soli słabych kwasów lub zasad. Obliczanie stałej hydrolizy i stopnia hydrolizy różnych typów soli. | 3 |
| Ćw4 | Równowagi jonowe w roztworach soli słabo rozpuszczalnych. Obliczanie iloczynu rozpuszczalności. Kolokwium | 3 |
| Suma godzin | | 12 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| La1 | Ogólne zasady pracy w laboratorium, szkolenie BHP. Podstawowy sprzęt i odczynniki w laboratorium chemicznym. Podstawowe czynności laboratoryjne: analiza wagowa, wytrącanie osadów, wirowanie osadu krystalicznego, oddzielanie i roztwarzanie osadu bezpostaciowego. | 4 |
| La2 | Pierwiastki i związki chemiczne. Wykonywanie reakcji chemicznych różnych typów i ich klasyfikacja. Kartkówka | 3 |
| La3 | Roztwory buforowe, osady amfoteryczne i trudno rozpuszczalne | 5 |
| La4 | Roztwory, elektrolity, wskaźniki pH. Oznaczanie stężenia roztworów analiza miareczkowa. Równowaga w roztworach słabych kwasów i słabych zasad. Kartkówka | 3 |
| La5 | Hydroliza soli. Badanie odczynu soli, hydroliza z wydzieleniem osadu, wpływ rozcieńczania na hydrolizę. Kartkówka | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| N1 | wykład z prezentacją multimedialną |
| N2 | rozwiązywanie zadań |
| N3 | wykonanie doświadczeń chemicznych |
| N4 | przygotowanie sprawozdania |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer przedmiotowego efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| P (wykład) | PEK_W01- PEK_W09 | Egzamin końcowy |
| F1 (ćwiczenia) | PEK_U01 – PEK_U04 | Kolokwium (maks. 12 pkt.) |
| F2 (laboratorium) | PEK_U05 – PEK_U07 | 3 kartkówki cząstkowe (maks. 12 punktów) |
| F3 (laboratorium) | PEK_U05 – PEK_U07 | 5 sprawozdań z laboratoriów (maks. 15 punktów) |
| <p>P (ćwiczenia)=3,0 jeżeli (F1=6 – 7 pkt.) 3,5 jeżeli (F1=7,5- 8 pkt.) 4,0 jeżeli (F1=8,5-9,5 pkt.) 4,5 jeżeli (F1=10-10,5 pkt.) 5,0 jeżeli (F1=11-11,5 pkt.) 5,5 jeżeli (F1=12 pkt.)</p> <p>P (laboratorium)= 3,0 jeżeli (F2+F3/2=10 – 12 pkt.) 3,5 jeżeli (F2+F3/2=12,5- 14 pkt.) 4,0 jeżeli (F2+F3/2=14,5-16 pkt.) 4,5 jeżeli (F2+F3/2=16,5-18 pkt.) 5,0 jeżeli (F2+F3/2=18,5-19 pkt.) 5,5 jeżeli (F2+F3/2=19,5 pkt.)</p> | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2002.
[2] A. Jabłoński, T. Palewski, L. Pawlak, W. Walkowiak, B. Wróbel, B. Ziółek, W. Żyrnicki
Obliczenia w chemii nieorganicznej, oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej,
Wrocław
[3] K. Skudlarski Podstawy chemii. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki
Wrocławskiej, Wrocław 1992.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [32] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2002.
[2] P. Mastalerz, Elementarna chemia nieorganiczna, Wyd. Chemiczne, Wrocław, 1997.
[3] I. Barycka, K. Skudlarski, Podstawy chemii, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 2001.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy Chemii 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*** |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
| (wiedza) PEK_W01 | K1Atc_W06 | C1 | Wy1 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W06 | C2 | Wy2, Wy3 | N1 |
| PEK_W03 | K1Atc_W06 | C3 | Wy4 | N1 |
| PEK_W04 | K1Atc_W06 | C3 | Wy4 | N1 |
| PEK_W05 | K1Atc_W06 | C4 | Wy5 | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U05 | C5 | Ćw1 | N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_U05 | C5 | Ćw2 | N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U05 | C5 | Ćw3 | N2 |
| PEK_U04 | K1Atc_U05 | C5 | Ćw4 | N2 |
| PEK_U05 | K1Atc_U06 | C6 | La1 | N3 |
| PEK_U06 | K1Atc_U06 | C7 | La2- La5 | N3 |
| PEK_U07 | K1Atc_U06 | C7 | La1-La5 | N4 |

** - 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 | Podstawy inżynierii chemicznej |
| Nazwa w języku angielskim | Foundations of Chemical Engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | ICC018001 |
| Grupa kursów | NIE |

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

38. 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, odstojniki, filtry, urządzenia odpylające, mieszalniki, reaktory chemiczne, aparaty destylacyjne, absorpcyjne, ekstrakcyjne, adsorpcyjne i suszarnicze. | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Obszar zainteresowań inżynierii chemicznej i podstawowe wielkości wykorzystywane do opisu procesów. Zasady bilansowania strumieni i aparatów. Przepływy płynów w aparaturze, równanie Bernoulliego, opory przepływu w rurociągach i w wybranych aparatach. | 3 |
| Wy2 | Pompy – charakterystyka pompy i sieci. Obliczanie punktu pracy pompy w wybranych konfiguracjach pompa – sieć. Ruch cząstek w płynach. Obliczanie średnicy cząstki, obliczanie prędkości przepływu, opadanie gromadne, fluidyzacja, transport pneumatyczny, sedymentacja. | 3 |
| Wy3 | Filtracja. Budowa filtrów, podział procesów filtracyjnych, wykorzystanie filtrów w wybranych technologiach. Mieszalniki, konstrukcja mieszadeł i mieszalników, zużycie mocy. | 3 |
| Wy4 | Procesy wymiany ciepła i wymienniki. Procesy absorpcyjne. Aparaty absorpcyjne, metody opisu procesu wymiany masy, sposoby realizacji procesu. | 3 |

| | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Wy5 | Procesy destylacyjne. Destylacja równowagowa, kotłowa, z parą wodną, warstewkowa, molekularna. Zasady bilansowania. Rektyfikacja układów dwuskładnikowych, Budowa kolumny rektyfikacyjnej, bilans masowy i cieplny procesu. | 3 |
| Wy6 | Aparaty ekstrakcyjne Aparaty o działaniu okresowym i ciągłym. Sposoby obliczania z wykorzystaniem trójkąta składu. Obliczanie średnicy oraz wysokości kolumny ekstrakcyjnej wybranymi metodami. Procesy suszarnicze. Medium suszące – wykres Moliera. Budowa suszarni, czas suszenia. | 3 |
| | Suma godzin | 18 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [7] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992.
- [8] R. Koch, A. Koziół, Dyfuzyjno–cieplny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994.
- [9] J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
- [10] M. Serwiński, Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982
- [11] A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [33] Z. Kembłowski, Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa 1985.
- [34] T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986.

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

Podstawy Inżynierii Chemicznej

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_W09 | C1 | Wy1–Wy3 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W09 | C2 | Wy1 | N1 |
| PEK_W03 | K1Atc_W09 | C3 | Wy4 | N1 |
| PEK_W04 | K1Atc_W09 | C4 | Wy5, Wy6 | N1 |
| PEK_W05 | K1Atc_W09 | C5 | Wy5, Wy6 | N1 |

| | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Podstawy technologii chemicznej |
| Nazwa w języku angielskim | Principles of chemical technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018022 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | | | 18 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | 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) | 0,6 | | | 0,6 | |

*niepotrzebne usunąć

| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 39. | Podstawy chemii nieorganicznej |
| 40. | Podstawy chemii fizycznej |
| 41. | |
| ... | |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studenta z chemiczną i technologiczną koncepcją procesu. |
| C2 | Zapoznanie studenta z zasadami wykonywania bilansów materiałowych i energii. |
| C3 | Zapoznanie studenta z podstawami termodynamicznej i kinetycznej analizy procesu. |
| C4 | Zapoznanie studenta z uzyskiwaniem informacji o właściwościach substancji chemicznych |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – zna zasady opracowania chemicznej i technologicznej koncepcji procesu | |
| PEK_W02 – zna zasady termodynamicznej analizy procesu | |
| PEK_W03 – zna podstawy opracowania bilansu masowego i energetycznego procesu | |
| PEK_W04 – zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych | |
| PEK_W05 – zna podstawowe modele reaktorów chemicznych | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – umie przygotować koncepcję chemiczną procesu | |
| PEK_U02 – umie opracować bilans materiałowy | |
| PEK_U03 – umie opracować bilans energetyczny | |
| PEK_U04 – umie wyszukać informacje na temat właściwości substancji chemicznych | |
| PEK_U05 – umie wyliczyć podstawowe parametry charakteryzujące doskonałe reaktory: tłokowy i przelewowy | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Chemiczna i technologiczna koncepcja procesu, zasady technologiczne | 2 |
| Wy2 | Termodynamiczna analiza procesu | 2 |
| Wy3 | Właściwości substancji chemicznych | 2 |
| Wy4 | Bilans masowy | 2 |
| Wy5 | Bilans energetyczny | 4 |
| Wy6 | Kinetyka reakcji chemicznych | 2 |
| Wy7 | Modele reaktorów doskonałych; reaktory rzeczywiste | 4 |
| Suma godzin | | 18 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| Pr1 | Przygotowanie diagramów strumieniowych | 4 |
| Pr2 | Opracowanie bilansu masy | 4 |
| Pr3 | Opracowanie bilansu energii | 5 |
| Pr4 | Wykorzystanie oprogramowania typu CAD | 5 |

| | | |
|--|-------------|----|
| | Suma godzin | 18 |
|--|-------------|----|

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| N1 | Wykład problemowy |
| N2 | Wykonywanie obliczeń |
| N3 | Projektowanie przy pomocy oprogramowania 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 |
| F1 | | |
| F2 | | |
| F3 | | |
| P1 wykład | PEK_W01 – PEK_W05 | egzamin |
| F1projekt | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U05 | kolokwium |
| F2projekt | PEK_U03, PEK_U04 | Ocena części obliczeniowej projektu |
| P2 projekt | | $P2 = (F1+F2)/2$ |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[12] S. Kucharski, J. Głowiński; Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej. Oficyna Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 2005.</p> <p>[13] S. Bretsznajder, W. Kawecki, J. Leyko, R. Marcinkowski; Podstawy ogólne technologii chemicznej. WNT, 1973.</p> <p>[14] Praca zbiorowa pod redakcją J. Głowińskiego; Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1991</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[35] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. van Diepen; Chemical Process Technology. Wiley & Sons, 2001.</p> <p>[36] Ari L. Horvath; Calculations in industrial chemistry. John Wiley & Sons, 1997.</p> <p>[37]</p> |

| |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)</p> |
|----------------------------------------------------------------------------|

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy technologii chemicznej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
 Technologia chemiczna
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 | K1Atc_W10 | C1 | Wy1 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W10 | C3 | Wy2 | N1 |
| PEK_W03 | K1Atc_W10 | C2 | Wy4, Wy5 | N1 |
| PEK_W04 | K1Atc_W10 | C4 | Wy3 | N1 |
| PEK_W05 | K1Atc_W10 | C3 | Wy6, Wy7 | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U17 | C1 | Pr1 | |
| PEK_U02 | K1Atc_U17 | C2 | Pr2, Pr5 | N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U17 | C3 | Pr3 | N3 |
| PEK_U04 | K1Atc_U17 | C4 | Pr4 | N3 |
| ... | | | | |
| (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 | 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018082 |
| 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

42. 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | CHC018081 |
| 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

43. 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 | Przemysłowe laboratorium technologii ropy i węgla |
| Nazwa w języku angielskim | The industrial laboratory of crude oil and coal technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018033 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 28 | | |
| 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) | | | 1 | | |

*niepotrzebne usunąć

| |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI |
| 44. 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 | 5 |
| La2 | Wodór z etanolu | 5 |
| La3 | Zgazowanie węgla | 5 |
| La4 | Procesy pirolizy węgla i biomasy | 5 |
| La5 | Wzbogacanie węgla metodą flotacji | 4 |
| La6 | Wytwarzanie węgla aktywnych | 4 |
| Suma godzin | | 28 |

| 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, PEK_U05 | kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
| 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[15] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II, WNT, Warszawa, 2000.</p> <p>[16] Górski K., Górski W., Materiały pędne i smary, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986</p> <p>[17] Kajdas C., Chemia i fizykochemia ropy naftowej, WNT, Warszawa 1979.</p> <p>[18] Jankowska H., Świątkowski A., Choma J., Węgiel aktywny, WNT, Warszawa 1985.</p> <p>[19] Roga B., Tomków K., Technologia chemiczna węgla, WNT, Warszawa 1971.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[38] H. Marsh, E.A.Heintz, F. Rodriguez-Reinoso, Introduction to Carbon Technologies, Publicationes, Univesrsity of Alicante, 1997.</p> |

| |
|----------------------------------------------------|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
| Dr inż. Rafał Łuźny, rafal.luzny@pwr.edu.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Przemysłowe laboratorium technologii ropy naftowej i węgla

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

Politechnika Wroclawska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa w języku angielskim | Graduate seminar |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018039 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 5 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 30 |
| 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) | | | | | 0,5 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

45. 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 | Przedstawienie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji | 5 |
| Suma godzin | | 5 |

| | |
|----------------------------------------|---------------------------|
| 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 | 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018041 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 5 |
| 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

46. 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 | Nauczanie 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 | 5 |
| Suma godzin | | 5 |

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 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, studia niestacjonarne |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018026 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 13 | | 20 | | 9 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| 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) | 0,9 | | 1,3 | | 0,6 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

47. Podstawy chemii organicznej
48. 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 metodami. |
| 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 składu chemicznego, struktury, właściwości fizykochemicznych i technologicznych węgla.

PEK_W02 - ma podstawowe wiadomości na temat technologii produkcji koksu.

PEK_W03 - ma wiedzę na temat klasyfikacji rop naftowych i związanych z tym kierunków jej przetwarzania.

PEK_W04 - zna podstawy technologii produkcji paliw węglowodorowych.

PEK_W05 – ma wiedzę na temat wykorzystania gazu ziemnego.

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – potrafi oznaczyć wg norm ISO zawartość wilgoci, popiołu, części lotnych, siarki całkowitej, liczbę Rogi i wskaźnik SI węgla kamiennych.

PEK_U02 - ma umiejętność przeliczania wartości oznaczanych parametrów na różne stany węgla (roboczy, suchy, suchy i bezpopiołowy).

PEK_U03 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne ropy naftowej i paliw węglowodorowych,

PEK_U04 – potrafi oszacować właściwości użytkowe paliw na podstawie ich właściwości Fizykochemicznych.

PEK_U05 - potrafi przygotować prezentację multimedialną i wystąpić publicznie.

PEK_U06 – potrafi przygotować opracowanie zagadnienia z tematyki seminarium.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Wykład | | Liczba godzin |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Występowanie, zasoby i wydobycie węgla kopalnych. Kierunki przetwórstwa węgla. Woda i substancja mineralna w węglu. Skład i budowa substancji organicznej węgla. Zachowanie się węgla wobec działania temperatury bez dostępu powietrza. | 3 |
| Wy2 | Właściwości technologiczne węgla jako surowca energetycznego i do produkcji koksu. Klasyfikacja węgla. Technologia wytwarzania koksu. Skład i zastosowanie wysokotemperaturowej smoły i gazu koksowniczego. | 3 |
| Wy3 | Występowanie i zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego. Chemiczne i technologiczne kryteria klasyfikacji rop naftowych. Procesy technologiczne związane z otrzymywaniem benzyn i olejów | 4 |

| | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | napędowych. | |
| Wy4 | Procesy technologiczne związane z otrzymywaniem olejów opałowych. Skład gazu ziemnego oraz instalacje przetwórstwa gazu ziemnego. Gaz ziemny - surowiec energetyczny, paliwo silnikowe oraz surowiec dla przemysłu chemicznego. | 3 |
| | Suma godzin | 13 |

| Laboratorium | | Liczba godzin |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Zapoznanie z zasadami BHP. Analiza techniczna węgla. Oznaczanie siarki całkowitej w węglu. Oznaczenie liczby Rogi i wskaźnika SI. | 10 |
| La2 | Właściwości paliw ciekłych. Oznaczanie właściwości benzyny silnikowej (skład frakcyjny, gęstość, prężność par) i oleju napędowego (skład frakcyjny, gęstość, lepkość kinematyczna). | 10 |
| | Suma godzin | 20 |

| Seminarium | | Liczba godzin |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Se1 | Kierunki przetwarzania węgla. Właściwości koksownicze węgla. Metody badań właściwości technologicznych węgla. Proces koksowania. | 3 |
| Se2 | Przeróbka surowego gazu koksowniczego i smoły. Procesy pierwotnej i wtórnej przeróbki ropy naftowej. | 3 |
| Se3 | Paliwa transportowe i oleje opałowe. Metody badań właściwości fizykochemicznych rop naftowych i paliw węglowodorowych. | 3 |
| | Suma godzin | 9 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N1 | Wykład z prezentacją multimedialną. |
| N2 | Stanowiska laboratoryjne ze znormalizowanym wyposażeniem do oznaczania poszczególnych właściwości fizykochemicznych i technologicznych 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_W05 | egzamin końcowy |
| F1 | PEK_U01-PEK_U04 | kartkówki, sprawozdania |

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| F2 | PEK_U01-PEK_U04 | ocena za wykonanie ćwiczenia |
| P2 (laboratorium) | Ocena końcowa = (0,7 F1 + 0,3 F2) | |
| F1 | PEK_U05-PEK_U06 | prezentacja multimedialna |
| F2 | PEK_U05-PEK_U06 | referat |
| P3 (seminarium) | Ocena końcowa = (0,5 F1 + 0,5 F2) | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [20] B. Roga, K. Tomków, Chemiczna technologia węgla, WNT, Warszawa 1971.
 [21] Koksownictwo, pod red. H. Zielińskiego, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1986.
 [22] J. R. Grzechowiak, Fizykochemia ropy naftowej, Wyd. PWr, Wrocław 1987.
 [23] J. Molenda, Gaz ziemny, WNT, Warszawa 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [39] Chemia i fizyka węgla, red. S. Jasięko, Wyd. PWr, Wrocław 1995.
 [40] E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, t.2, WNT, Warszawa 2000.

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

Technologia chemiczna – surowce i nośniki energii

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu *** | Treści programowe *** | Narzędzia dydaktyczne *** |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| (wiedza) PEK_W01 | | C1 | Wy1-2 | N1 |
| PEK_W02 | | C1 | Wy2 | N1 |
| PEK_W03 | | C3 | Wy3 | N1 |
| PEK_W04 | | C3 | Wy3-4 | N1 |
| PEK_W05 | | C4 | Wy4 | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | | C2 | La1 | N2 |
| PEK_U02 | | C2 | La1 | N2 |
| PEK_U03 | | C5 | La2 | N3 |
| PEK_U04 | | C5 | La2 | N3 |
| PEK_U05 | | C1, C3,C4 | Se1-3 | N4 |
| PEK_U06 | | C1, C3,C4 | Se1-3 | 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, niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy* |
| Kod przedmiotu | TCC018035 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------------------|---------|----------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 27 | | 36 | | 18 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 120 | | 90 | | 30 |
| Forma zaliczenia | egzamin | | zaliczenie na ocenę* | | zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | 3 | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,9 | | 1,2 | | 0,6 |

*niepotrzebne usunąć

| |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI |
| 49. Kurs chemii organicznej |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Poznanie źródeł surowców dla współczesnego przemysłu organicznego |
| C2 | Zapoznanie się z metodami wytwarzania podstawowych półproduktów i produktów finalnych przemysłu organicznego |
| C3 | Uzyskanie umiejętności planowania i przeprowadzenia modelowych syntez organicznych w skali laboratoryjnej |
| C4 | Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji opisującej technologie kluczowych procesów przemysłu organicznego |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – Potrafi wskazać i scharakteryzować podstawowe źródła surowcowe przemysłu organicznego | |
| PEK_W02 – Zna klasyfikację podstawowych typów procesów chemicznych w syntezie organicznej | |
| PEK_W03 – Jest w stanie podać i opisać technologie procesów otrzymywania podstawowych produktów przemysłu organicznego | |
| PEK_W04 – Zna metody produkcji materiałów polimerowych | |
| PEK_W05 – Ma wiadomości z zakresu przetwarzania i utylizacji odpadów z przemysłu chemicznego, szczególnie polimerowych | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – Potrafi zaplanować i przeprowadzić modelowe syntez organiczne w skali laboratoryjnej. | |
| PEK_U02 – Jest w stanie opisać merytorycznie przebieg syntezy organicznej i przeprowadzić krytyczną ocenę uzyskanych wyników. | |
| PEK_U03 – Umie ocenić określony proces technologiczny w aspekcie ekonomicznym. Podać racjonalne możliwości zagospodarowania odpadów. | |
| PEK_U04 – Potrafi przygotować merytoryczną prezentację określonej technologii produkcji w zakresie przemysłu organicznego. | |
| PEK_U05 – Jest w stanie porównać i ocenić stosowane w przemyśle technologie pod kątem ekonomicznym, oddziaływania na środowisko naturalne i czynników społecznych. | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie. Przedmiot technologii chemicznej organicznej. Klasyfikacja procesów. Zasady technologiczne Podstawowe surowce przemysłu organicznego. Surowce naturalne. Przemysł organiczny a środowisko naturalne. Perspektywy przemysłu organicznego. | 2 |
| Wy2 | Metan. Źródła metanu. Przetwarzanie surowego gazu ziemnego: osuszanie, odsiarczanie, odazotowanie. Produkcja helu i gazów szlachetnych. Wytwarzanie wodoru z metanu i innych surowców | 2 |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | organicznych. Chemia związków C1. | |
| Wy3 | Ropa naftowa – źródło węglowodorów. Zachowawcze procesy przetwarzania ropy naftowej – destylacja rurowo-wieżowa. Kierunki wykorzystania węglowodorów w przemyśle organicznym: alkany, alkeny, aromaty. | 1 |
| Wy4 | Piroliza i reforming katalityczny węglowodorów. Produkcja i metody wydzielania alkenów C2-C4. Otrzymywanie węglowodorów aromatycznych w procesie reformingu katalitycznego. Wysokosprawna destylacja i destylacja ekstrakcyjna. | 2 |
| Wy5 | Procesy hydratacji. Mechanizm hydratacji alkenów. Katalityczna hydratacja etylenu w fazie ciekłej i gazowej. Procesy dehydratacji alkoholi do alkenów. | 1 |
| Wy6 | Procesy utleniania I. Metody produkcji tlenu etylenu i propylenu. Hydratacja tlenu etylenu i propylenu. Glikol etylenowy, propylenowy, poliakilenoglikole. | 2 |
| Wy7 | Procesy utleniania II. Metody produkcji i zastosowanie fenolu i acetonu. Procesy alkilowania – kumen. Utlenianie kumenu do wodoronadtlenku. Kumenowa metoda produkcji fenolu i acetonu. Utlenianie cykloheksanu do cykloheksanolu. Ideowy schemat procesu. Zagospodarowanie produktów ubocznych. | 2 |
| Wy8 | Synteza metanolu. Zastosowanie metanolu. Metody produkcji metanolu. | 2 |
| Wy9 | Synteza Okso. Mechanizm procesu hydroformylowania propylenu. Produkcja butanali i butanoli. Otrzymywanie 2-etyloheksanolu. Alkohole neopentyłowe. | 2 |
| Wy10 | Tlenowe dodatki do paliw motorowych. Estry metylowe kwasów tłuszczowych -EMKT. Etery – MTBE, alkohole. Metody produkcji, wpływ na środowisko naturalne, aspekty ekonomiczne. | 1 |
| Wy11 | Syntetyczne środki smarowe. Polialfaolefiny, metody syntezy. Oleje syntetyczne a mineralne, porównanie. | 2 |
| Wy12 | Silikony. Chemia związków krzemu – wprowadzenie. Produkcja krzemu i chlorosilanów. Otrzymywanie polioksosilanów – silikony. Właściwości i kierunki gospodarczego zastosowania oligomerów i polimerów krzemoorganicznych. | 2 |
| Wy13 | Systematyka i charakterystyka polimerów. Struktura chemiczna i fizyczna polimerów. Właściwości mechaniczne i fizykochemiczne polimerów. Metody badań polimerów, wyznaczanie masy molowej. | 2 |
| Wy14 | Wytwarzanie i zastosowanie polimerów. Procesy polimeryzacji. Procesy polikondensacji. Dodatki i kompozycje polimerowe. Metody formowania polimerów. Modyfikowane polimery naturalne. Zastosowanie polimerów. | 2 |
| Wy15 | Utylizacja odpadów. Degradacja i biodegradacja polimerów. Zagospodarowanie odpadów polimerowych. Polimery w środowisku naturalnym. | 2 |
| | Suma godzin | 27 |

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| Forma zajęć - laboratorium | Liczba |
|-----------------------------------|---------------|

| | | godzin |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| La1 | Polimeryzacja blokowa MM. Wyznaczanie stopnia przereagowania i postępu reakcji na podstawie pomiaru współczynnika załamania światła | 4 |
| La2 | Polimeryzacja akryloamidu w roztworze wodnym. Proces izotermiczny pod chłodnicą zwrotną, wyznaczenie wydajności masy suchej otrzymanego produktu, ocena przydatności produktu do klejenia. | 4 |
| La3 | Polimeryzacja suspensyjna MM. Ocena i dobór warunków prowadzenie procesu, wydzielenie otrzymanego polimeru i określenie wydajności reakcji. | 4 |
| La4 | Synteza estrów: estry metylowe kwasów tłuszczowych. Metanoliza naturalnych olejów roślinnych, wydzielenie produktów reakcji (EMKT). Analiza otrzymanych produktów za pomocą chromatografii gazowej. | 4 |
| La5 | Procesy utleniania: utlenianie ksylenów. Utleniania p-ksyleny tlenem cząsteczkowym do kwasu tereftalowego, przykład reakcji wolnorodnikowej. Wpływ różnych czynników na przebieg reakcji (wysoka temperatura, światło i substancje ułatwiające powstawanie wolnych rodników). Określanie wydajności reakcji. | 4 |
| La6 | Procesy oksyalkilenowania: oksyalkilenowanie alkoholi. Wpływu rodzaju oksiranu (tlenki etylenu i propylenu) i katalizatora na przebieg procesu oksyalkilenowania alkoholi i skład otrzymanych produktów. Analiza chromatograficzna produktów. Obliczanie składu ilościowego z równania Poissona. | 4 |
| La7 | Badanie struktury i właściwości polimerów | 4 |
| La8 | Kompozycje polimerowe | 4 |
| La9 | Przetwarzanie polimerów | 4 |
| | Suma godzin | 36 |

| | Forma zajęć - seminarium | Liczba godzin |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Se1 | Gaz ziemny – procesy i produkty rafinacji. Produkcja wodoru – przemysłowe rozwiązania technologiczne. Ropa naftowa – obróbka zachowawcza, charakterystyka produktów frakcjonowania. Piroliza węglowodorów – przemysłowa produkcja alkenów. Reforming katalityczny węglowodorów – przemysłowa produkcja węglowodorów aromatycznych. Hydratacja alkenów – przemysłowa produkcja alkoholi. | 5 |
| Se2 | Tlenek propylenu – przemysłowa synteza polialkylenglikoli. Produkcja acetonu i fenolu metodą kumenową. Synteza OKSO – produkcja alkoholi butylowych i 2-etyloheksanolu (2-EH). Przemysłowa produkcja metanolu. Przemysłowa produkcja cykloheksanonu i kwasu adypinowego. Komponenty benzyn wysokooktanowych – alkilowanie izobutanu | 5 |
| Se3 | Komponenty benzyn wysokooktanowych – eter metylowo- <i>tert</i> -butylowy (MTBE). Polichlorek winylu (PVC) – synteza monomeru i procesy polimeryzacji. Kauczuk syntetyczny i guma – monomery i procesy polimeryzacji. Poliestry – synteza bezwodnika maleinowego i ftalowego. | 4 |
| Se4 | Fluoropolimery - synteza monomerów i procesy polimeryzacji. Produkcja syntetycznych olejów smarowych. Produkcja środków ochrony roślin. | 4 |

| | | |
|--|-------------|-----------|
| | Suma godzin | 18 |
|--|-------------|-----------|

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| N1 | Wykład z prezentacją multimedialną |
| N2 | Laboratoryjne zestawy do syntez związków |
| N3 | Prezentacja multimedialna tematów, dyskusja |

| 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_W05 | Egzamin końcowy |
| F1 (seminarium) | | Przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej |
| F2 (seminarium) | | Aktywność na zajęciach |
| P2 (seminarium) | PEK_U01-PEK_U02 | Ocena = 0,7F1 + 0,3F2 |
| F1 (laboratorium) | | Średnia ocen sprawozdań z przeprowadzonych syntez |
| F2 (laboratorium) | | Testy z przygotowania studenta. |
| P3 (laboratorium) | PEK_U03-PEK_U05 | Ocena = 0,8F1 + 0,2F2 |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[24] E. Grzywa, J. Molenda. Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II. WNT Warszawa, 2000.</p> <p>[25] J. Pielichowski, A. Puszyński. Technologia tworzyw sztucznych. WNT Warszawa, 1998.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[41] J.W. Nicholson. Chemia polimerów. WNT Warszawa, 1996.</p> |

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu organicznego

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_W14 | C1 | Wy1-Wy4 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W14 | C2 | Wy1 | N1 |
| PEK_W03 | K1Atc_W14 | C2 | Wy4-Wy12 | N1 |
| PEK_W04 | K1Atc_W14 | C2 | Wy13, Wy14 | N1 |
| PEK_W05 | K1Atc_W14 | C2 | Wy15 | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U20 | C3 | La1-La9 | N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_U20 | C3 | La1-La9 | N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U21 | C4 | Se1-Se4 | N3 |
| PEK_U04 | K1Atc_U21 | C4 | Se1-Se4 | N3 |
| PEK_U05 | K1Atc_U21 | C4 | Se1-Se4 | N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Technologie informacyjne |
| Nazwa w języku angielskim | Information Technologies |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TIC018002 |
| 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

50. Znajomość podstawowej obsługi komputera.
51. Umiejętność 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 z laboratorium. | |
| PEK_U02 – Potrafi przeliczać wartości w różnych systemach liczbowych. | |
| PEK_U03 – Potrafi prawidłowo stworzyć kwerendę do bazy danych. | |
| PEK_U04 – Potrafi napisać prosty program obliczeniowy (PASCAL lub PYTHON, C, lub stworzyć prezentację internetową (HTML i CSS). | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La1 | Omówienie zajęć, mail studencki, Moodle, prosty test z obsługi programu „Microsoft Word”. | 2 |
| La2 | Test z umiejętności posługiwania się programem „Microsoft Word”. | 2 |
| La3 | Test z umiejętności posługiwania się programem „Microsoft Excel”. | 2 |
| La4 | Systemy liczbowe i powtórka testów z programów „Microsoft Word” i „Microsoft Excel”. | 2 |
| La5 | Bazy danych, wyszukiwanie informacji w internecie. Operatory logiczne i ich zastosowanie przy wyszukiwaniu informacji. | 2 |
| La6 | Algorytmy. Zasada, zapis graficzny, zastosowanie do prostej algorytmizacji wybranego procesu. | 4 |
| La7 | Elementy programowania w wybranym języku. | 16 |
| | 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, U04 | 3 kartkówki na ocenę. |
| F2 | U03 | Wykonanie zadania na ocenę. |
| P = (F1+F2)/4 średnia z czterech ocen | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [26] Instrukcje z domeny microsoft.com. [27] Dowolny podręcznik podstaw informatyki. [28] Wybrany podręcznik dotyczący używanego języka programowania (podaje prowadzący zajęcia). |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
|--------------------------------------------------------------------|
| Dr hab. inż. Jan Kapala jan.kapala@pwr.wroc.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 | La1-La3 | N1, N2 |
| PEK_U02 | K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37 | C1, C2 | La4 | N1, N2 |
| PEK_U03 | K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37 | C3 | La5 | N1, N2 |
| PEK_U04 | K1Abt_U08, K1Ach_U38, K1Aic_U25, K1Aim_U12, K1Atc_U37 | C4 | La6, La7 | N1, N2 |

| | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Technologie oczyszczania wody i ścieków |
| Nazwa w języku angielskim | Treatment of water and waste-water |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | TCC018080 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne usunąć

| |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI |
| ... |

| | |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU | |
| C1 | Przybliżenie problemów związanych z gospodarką wodną |

| | |
|----|----------------------------------------|
| C2 | Przedstawienie metod oczyszczania wody |
|----|----------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – posiada wiedzę z zakresu prawodawstwa krajowego i unijnego dot. gospodarki zasobami wodnymi | |
| PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę z zakresu metod oczyszczania wody | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Źródła i ilości zanieczyszczeń wody, Klasyfikacja zanieczyszczeń, Regulacje prawne – Prawo wodne | 3 |
| Wy2 | ścieki komunalne, technologie oczyszczania, bio-bloki, układy typu <i>submerge</i> | 3 |
| Wy3 | Ścieki przemysłowe, metody oczyszczania, odzyskiwanie wartościowych substancji | 3 |
| Wy4 | Metody membranowe i sorpcyjne | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| Suma godzin | | 12 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|----------------------------------------|---------------------------|
| N1 | Prezentacje audiowizualna |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer przedmiotowego efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 | | Kolokwium zaliczeniowe |
| P=F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [29] A.M.Anielak, Chemiczne i fizyko=chemiczne oczyszczanie sciekow,
Wyd.Pol.Koszalinskiej, 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Prof. Dr hab. Inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@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 | | C1, | Wy1 | N1 |
| PEK_W02 | | C2, C3 | Wy2-Wy4 | N1 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej

| | |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | TCC018084 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 12 | | | | |
| 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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 52. | Podstawy chemii organicznej. |
| 53. | Podstawy inżynierii chemicznej. |
| 54. | |
| ... | |

| 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. | 1 |
| Wy2 | Frakcjonowanie | 1 |
| Wy3 | Hydrrafinacja | 2 |
| Wy4 | Procesy krakowania i hydrokraking | 3 |
| Wy5 | Reforming benzyn | 1 |
| Wy6 | Izomeryzacja i alkilacja | 1 |
| Wy7 | Produkcja oksygenatów (etery, FAME) | 1 |
| Wy8 | Wytwarzanie wodoru | 1 |
| Wy9 | Wytwarzanie asfaltów i utylizacja odpadów rafineryjnych | 1 |
| Suma godzin | | 12 |

| 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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[30] J.G. Speight: The chemistry and technology of petroleum, M. Dekker. [31] E.W. Smidowicz: Przeróbka destrukcyjna ropy naftowej i gazu, WNT. [32]</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[42] G.D. Hobson: Modern petroleum technology, J. Wiley & Sons 1984. [43] [44]</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
|------------------------------------------------------------------------------|
| prof. dr hab. inż. Janusz Trawczyński; janusz.trawczynski@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 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 Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Termodynamika chemiczna i techniczna |
| Nazwa w języku angielskim | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Technologia Chemiczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | TCC018042 |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 9 | 18 | | | |
| 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) | 0,3 | 0,6 | | | |

*niepotrzebne usunąć

| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 55. | Zaliczenie kursu Podstawy chemii nieorganicznej |
| 56. | Zaliczenie kursu Podstawy chemii organicznej |
| 57. | Zaliczenie Fizyki 1 i 2. |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Poznanie podstaw termodynamiki procesów odwracalnych i nieodwracalnych |
| C2 | Poznanie sposobów opisu gazów i roztworów rzeczywistych |
| C3 | Opis przemian i równowag fazowych |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – ma wiedzę nt. podstawowych praw z zakresu termodynamiki | |
| PEK_W02 - ma umiejętność opisu stanów i układów termodynamicznych procesów odwracalnych i nieodwracalnych | |
| PEK_W03 –ma podstawową wiedzę nt. równowag chemicznych i reakcji równowagowej | |
| ... | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – potrafi rozwiązywać problemy na gruncie termodynamiki | |
| PEK_U02 – potrafi stosować wiedzę z zakresu termodynamiki do prostych obliczeń | |
| PEK-U03 – potrafi określić stałe równowag oraz składy równowagowe reakcji | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Układy, parametry stanu, funkcje stanu, Prawa termodynamiki, | 3 |
| Wy2 | Gazy idealne i rzeczywiste, Fazy skondensowane, Roztwory idealne i rzeczywiste | 3 |
| Wy3 | Równowagi fazowe, prawo działania mas, przemiany fazowe, Postęp reakcji, | 3 |
| Suma godzin | | 9 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | Układ jednostek miar stosowanych w termodynamice technicznej i chemicznej, równanie Clapeyrona, prawo Boyle'a_Mariotte'a, Guy-Lussaca, Charlesa, Avogadro | 3 |
| Ćw2 | Równanie van der Waalsa, gazy rzeczywiste, przemiany gazowe, mieszaniny gazowe | 3 |
| Ćw3 | I zasada termodynamiki, II zasada termodynamiki | 3 |
| Ćw4 | Obliczanie parametrów pary wodnej oraz jej przemian charakterystycznych | 3 |
| Ćw5 | Obliczenia stechiometryczne przy spalaniu, podstawy wymiany ciepła | 3 |
| Ćw6 | Obliczenia równowag fazowych | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|------------------------------------------|
| N1 | Informacje przekazane na wykładzie |
| N2 | Zestawy przygotowanych zadań i problemów |

| 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-W03 | 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 (ćwiczenia) | PEK_W01-W03 PEK_U01-U02 | Ocena z zaliczenia kolokwium końcowego lub możliwość zaliczenia przedmiotu na podstawie rozwiązań zadań podczas ćwiczeń |
| P(wykład)=P P(ćwiczenia)=F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[33] K.Pigon, Z.Ruziewicz, Chemia fizyczna, [34] J.Szarawara, Termodynamika chemiczna stosowana, WNT</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail) |
| Prof. dr hab. inż. Marek Bryjak, marek.bryjak@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Temodynamika chemiczna i techniczna

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Technologia chemiczna

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 | K1Atc_W16 | C1 | W1 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W16 | C2 | W2, Cw2 | N1 |
| PEK_W03 | K1Atc_W16 | C3 | W3, | N1 |
| (umiejętności) PEK_U01 | K1Atc_U26 | C1 | Cw1-Cw3 | N2 |
| PEK_U02 | K1Atc_U26 | C2 | Cw3-Cw6 | N2 |
| PEK_U03 | K1Atc_U26 | C3 | Cw | N2 |

** - 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, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | ZMC018001 |
| Grupa kursów | NIE |

*niepotrzebne usunąć

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

*niepotrzebne usunąć

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i narzędziami jej doskonalenia, dokumentacją oraz zasadami certyfikacji i akredytacji systemów jakości |
| C2 | Przedstawienie zagadnień dotyczących rozwoju zrównoważonych technologii oraz stosowanych w praktyce systemów zarządzania środowiskiem, chemikaliami, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz zarządzania jakością w laboratorium/wdrażanie. |

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 – posiada wiedzę i potrafi opisać Systemy Zarządzania jakością zgodne z ISO serii 9000 oraz zna podstawową dokumentację z tego zakresu

PEK_W03 – posiada wiedzę na temat Zrównoważonego Rozwoju oraz dokumentów dotyczących globalnej polityki zrównoważonego rozwoju

PEK_W04 – ma podstawowe wiadomości z zakresu cyklu doskonalenia w systemie zarządzania środowiskowego ISO serii 14000

PEK_W05 – posiada wiedzę z zakresu systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z ISO serii 18000 oraz zna etapy postępowania przy identyfikacji i ocenie ryzyka zawodowego

PEK_W06 – posiada wiedzę z zakresu zarządzania chemikaliami

PEK_W07 – 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 – koncepcje i modele zarządzania (Deminga, Jurana, Crosby’ego, Feinbauma), zarządzanie przez jakość – TQM,</i> | 3 |
| Wy2 | <i>Systemy zarządzania jakością - ISO serii 9000, narzędzia i techniki doskonalenia jakości, certyfikacja i akredytacja systemów jakości</i> | 3 |
| Wy3 | <i>Zasady Zrównoważonego Rozwoju, Zarządzanie środowiskiem - podstawowe wymagania, etapy wdrażania zgodnie z ISO serii 14000</i> | 3 |
| Wy4 | <i>Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – ISO serii 18 000, ocena ryzyka zawodowego</i> | 3 |
| Wy5 | <i>Zarządzania chemikaliami (karta bezpieczeństwa substancji, recykling, utylizacja chemikaliów) – programy realizowane przez przemysł chemiczny w tym zakresie</i> | 3 |
| Wy6 | <i>Systemy zarządzania jakością w laboratorium według ISO 17025</i> | 3 |
| Suma godzin | | 18 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| | |
|----|------------------------------------|
| N1 | wykład z prezentacją multimedialną |
|----|------------------------------------|

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

| | | |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | przedmiotowego efektu kształcenia | kształcenia |
| P (wykład) | PEK_W01 – PEK_W07 | Egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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)

Dr inż. Krystyna Hoffmann, krystyna.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 | N1 |
| PEK_W02 | K1Atc_W25 | C1 | Wy2 | N1 |

| | | | | |
|----------------|-----------|----|-----|----|
| PEK_W03 | K1Atc_W25 | C2 | Wy3 | N1 |
| PEK_W04 | K1Atc_W25 | C2 | Wy3 | N1 |
| PEK_W05 | K1Atc_W25 | C2 | Wy4 | N1 |
| PEK_W06 | K1Atc_W25 | C2 | Wy5 | N1 |
| PEK_W07 | K1Atc_W25 | C2 | Wy6 | N1 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej