

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 6

1. Nazwa przedmiotu: Technologia chemiczna		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: INŻYNIERIA CHEMICZNA		(SYMBOL WYDZIAŁU)		
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność:				
9. Semestr: V, VI				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Stefan Baj				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: chemia organiczna, przedmioty związane z technologią organiczną				
16. Cel przedmiotu: zapoznanie studentów z podstawami technologii chemicznej				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie	egzamin	wykład	K_W09 +++
2	zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych	egzamin	wykład	K_W10 +++
3	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią procesową i technologią chemiczną	egzamin ,zaliczenie, obserwacja aktywności	wykład, laboratorium	K_W14 ++
4	planuje eksperymenty procesowe, bada przebieg procesów jednostkowych oraz interpretuje uzyskane wyniki	zaliczenie, obserwacja aktywności	laboratorium, konsultacje	K_U06 ++

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

5	w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w inżynierii i technologii chemicznej	egzamin	wykład	K_U08 ++
6	rozróżnia typy reakcji chemicznych i potrafi dobrać parametry operacji jednostkowych i urządzeń do ich realizacji	egzamin	Wykład	K_U09 +
7	ocenia zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych	egzamin	Wykład	KU-16 +
8	ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	obserwacja aktywności	wykład, laboratorium	K_K02 ++
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin) W. 60 godzin, L 30 godzin, Konsultacje 15				

Treść wykładów:

Podstawy technologii chemicznej:

- Technologia chemiczna jako nauka. Rozwój metody technologicznej.
- Koncepcja chemiczna metody. Analiza koncepcji chemicznej: wybór optymalnego wariantu.
- Koncepcja technologiczna metody. Procesy jednostkowe w technologii chemicznej; zasady technologiczne – optymalizacja procesu technologicznego.
- Schemat blokowy, technologiczny i technologiczno – pomiarowy.
- Bilans masowy i cieplny procesu chemicznego.
- Projekt procesowy.
- Koncepcja projektowa, projekt podstawowy (wstępny), projekt wykonawczy (techniczny).
- Próby montażowe, rozruch mechaniczny i technologiczny. Eksploatacja nominalna.

Technologia chemiczna nieorganiczna

- Otrzymywanie gazu syntezowego , zgazowanie węgla
- Otrzymywanie związków azotowych: gaz do syntezy amoniaku, otrzymywanie, oczyszczanie (odpylanie, odsiarczanie, konwersja tlenku węgla, usuwanie CO₂ i CO), otrzymywanie amoniaku , kwasu azotowego (V), saletry amonowej, saletrzaku i mocznika.
- Nawozy sztuczne
- Otrzymywanie kwasu siarkowego(VI)
- Otrzymywanie związków fosforowych: kwas fosforowy (V), superfosfaty, termofosfaty, amofos, nitrofoska
- Otrzymywanie sody metodą Solvay’a.
- Procesy elektrochemiczne – elektroliza wodnych roztworów chlorku sodu.

Technologia chemiczna organiczna

Surowce – podział, zasoby, rozmieszczenie, wydobywanie.

- Wykorzystanie surowców roślinnych i zwierzęcych (węglowodany, skrobia, celuloza, tłuszcze, białka).
- Budowa i rodzaje węgli. Chemiczny przerób węgli. Odgazowanie węgla kamiennego – koksowanie i wytłewanie; przerób gazu koksowniczego i smoły węglowej. Zgazowanie paliw stałych. Upłynnianie węgli. Nowoczesne kierunki przerobu węgli.
- Gaz ziemny – rodzaje, oczyszczanie, rozdział, zastosowanie jako surowca chemicznego. Produkcja gazu syntezowego i wodoru, produkcja acetyleny.
- Ropa naftowa – pochodzenie, skład, metody przerobu. Przerób zachowawczy i wykorzystanie poszczególnych frakcji. Destruktywny przerób ropy naftowej – paliwa i surowce. Procesy wodorowe, kraking termiczny i katalityczny, reformowanie. Piroliza olefinowa – produkcja etylenu, propylenu i aromatów.

Podstawowe procesy jednostkowe

- Syntezy z tlenku węgla i wodoru (metanol, synteza oxo).
- Uwodornianie, odwodornianie, redukcja (cykloheksan, styren, aminy).
- Utlenianie (tlenek etylenu, aldehyd octowy, bezwodnik i kwas octowy, bezwodnik ftalowy, kwas tereftalowy, utlenianie kumenu i produkcja fenolu, formalina).
- Chlorowanie – chlorowanie metanu, chlorek winylu, chlorobenzen.
- Sulfonowanie i siarczanowanie (sulfokwasy aromatyczne, estry kwasu siarkowego).
- Nitrowanie (nitroaromaty i nitroparafiny).
- Aminy (redukcja nitrowiązków, aminowanie).
- Alkilowanie (etylobenzen, kumen, wyższe alkiloaromaty).
- Związki powierzchniowo – czynne.
- Tworzywa wielkocząsteczkowe (polietylen, PCW, kauczuk syntetyczny, żywice fenolowo i aminoformaldehydowe, żywice poliestrowe, poliamidy).

Laboratorium obejmuje następujące ćwiczenia:

1. Proces utleniania SO_2 do SO_3 na katalizatorze wanadowym
2. Proces kompleksowego otrzymywania sody i chlorku amonu
3. Technologie z zastosowaniem cieczy jonowych oraz katalizy przeniesienia międzyfazowego
4. Bilans masowy procesu otrzymywania formaliny
5. Piroliza benzyny (otrzymywanie etylenu) w reaktorze rurowym.

21. Literatura podstawowa: Literatura podstawowa:

1. Szarawara J., Piotrowski J., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010.
2. Bortel E., Koneczny H., Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa 1992.
3. Bretsznajder S. i in., Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 1973.
4. Kępiński J., Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN, Warszawa 1984.
5. Krupa A., Poradnik projektanta – inwestora budowlanego. Studia i zakres dokumentacji projektowej, Izba Projektowania Budowlanego, BISPROL, Warszawa 1995.
6. Muchlenow I.P., Kuzniecowa D.A. i in., Ogólna technologia chemiczna, WNT, Warszawa 1974.
7. Synowiec J., Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1974.
8. Praca zbiorowa, Technologia chemiczna nieorganiczna, WNT, Warszawa 1965.
9. Bogoczek R., Kociołek-Balawajder E., Technologia chemiczna organiczna, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992.
10. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, Wyd. III, WNT, Warszawa t. I, 2000, t. II 2000.
11. Kulicki Z. (red.), Atlas schematów technologicznych, Wyd. II, Pol. Śląska, Gliwice 1986.
12. Taniewski M., Przemysłowa synteza organiczna. Kierunki rozwoju, Wyd. II, Pol. Śląska, Gliwice 1999.

22. Literatura uzupełniająca:**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	60/30
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30/60
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
	Suma godzin	90/90

24. Suma wszystkich godzin: 180**25. Liczba punktów ECTS:² 6****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 3****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 3****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.

(data i podpis prowadzącego)

*(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)*