

Inżynieria chemiczna i procesowa

- Pole elektryczne i magnetyczne, ładunki i przewodniki w polu elektrycznym i magnetycznym, równania Maxwella, fale elektromagnetyczne
- Oddziaływanie światła z materią, optyka fizyczna, interferencja, dyfrakcja, polaryzacja.
- Szczególna teoria względności. Mechanika relatywistyczna
- Fizyka kwantowa, kwantowa natura promieniowania, falowe właściwości cząstek
- Historia rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej
- Paradygmaty inżynierii chemicznej i procesowej
- Aktualny rozwój badań inżynierii chemicznej i procesowej
- Inżynieria chemiczna i procesowa jako kierunek studiów
- Układ okresowy pierwiastków: budowa materii; wiązania chemiczne; właściwości i zastosowanie pierwiastków i ich związków
- Fizykochemia podstawowych procesów w roztworach wodnych: reakcje kwasów i zasad; wytrącanie/rozpuszczanie osadów; kompleksowanie; utlenianie i redukcja
- Teoretyczne i praktyczne aspekty obliczeń chemicznych: podstawy obliczeń stechiometrycznych; sposoby wyrażania i przeliczania stężeń
- Nieorganiczne materiały konstrukcyjne (otrzymywanie, właściwości i zastosowanie)
- Dokumentacja rysunkowa projektów technicznych i technologicznych
- Umiejętność czytania rysunku technicznego
- Podstawowe zasady rysunku technicznego
- Obliczenia z wykorzystaniem liczb zmiennoprzecinkowych, ograniczenia oraz typowe przyczyny powstawania błędów
- Przetwarzanie równoległe: obciążenie obliczeniowe, zasoby krytyczne, warunki wyścigów
- Materiały konstrukcyjne
- Stopy żelaza - wpływ dodanych pierwiastków
- Podstawowe zasady projektowania zbiorników ciśnieniowych i bezciśnieniowych oraz wymagania techniczne stawiane aparaturze procesowej
- Naprężenia normalne i styczne, wytrzymałość materiałów
- Zagadnienia rozciągania, ściskania, zginania, skręcania oraz wyboczenia elementów maszyn
- Reprezentacja maszynowa liczb
- Aproksymacja numeryczna i jej zastosowania
- Interpolacja numeryczna i jej zastosowania
- Metody numerycznego rozwiązywania liniowych układów równań
- Różniczkowanie i całkowanie numeryczne
- Alkacymetria
- Redoksymetria
- Kompleksometria
- Reakcje strącania osadów
- Metody przygotowania próbek
- Metody spektroskopowe
- Metody chromatograficzne
- Metody elektroanalizy
- Pojęcia podstawowe termodynamiki
- Zasady termodynamiki

- Termodynamika gazów
- Przemiany fazowe
- Maszyny cieplne
- Ogólna charakterystyka związków organicznych, budowa, rodzaje wiązań
- Grupy funkcyjne w związkach organicznych
- Rodzaje reakcji i mechanizmów w chemii organicznej, struktury i produkty przejściowe – charakterystyka i trwałość
- Izomeria w związkach organicznych, stereoisomeria, reguły pierwszeństwa podstawników, ustalanie konfiguracji związków
- Charakterystyka poszczególnych grup związków organicznych, metody otrzymywania i reaktywność, stereochemia
- Adsorpcja
- Układy koloidalne
- Reakcje i kinetyka reakcji
- Kataliza
- Fotochemia
- Układy współrzędnych w przestrzeni
- Operatory różniczkowe pól skalarnych i wektorowych
- Potencjalne pole wektorowe – własności, przykład funkcji potencjału
- Budowa, zasada działania aparatury do prowadzenia procesów wymiany pędu, ciepła i masy
- Schematy technologiczne; normalizacja, zasady oraz umiejętność czy
- Zasady doboru pomp do instalacji procesowych
- Rurociągi i armatura
- Niepewność pomiarowa
- Błędy pomiarowe, metody analizy błędów pomiarowych
- Estymacja parametrów statystycznych
- Statyka płynów
- Kinematyka płynów
- Dynamika płynów idealnych i newtonowskich
- Analiza wymiarowa i teoria podobieństwa w mechanice płynów
- Transport ciepła - mechanizmy, opis matematyczny oraz wymienniki ciepła
- Transport masy - mechanizmy, opis matematyczny oraz wymienniki masy
- Analiza wymiarowa i teoria podobieństwa w zastosowaniu do transportu ciepła i masy
- Obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego
- Zjawiska elektryczne w polu elektrostatycznym i magnetycznym
- Maszyny elektryczne, moc i energia elektryczna
- Miernictwo elektryczne i miernictwo metodami elektrycznymi
- Materiały półprzewodnikowe, elementy elektroniczne, układy elektroniczne, układy logiczne
- Spektroskopia UV
- Spektroskopia IR/FTIR
- Spektroskopia NMR/2D NMR
- Spektroskopia mas
- Spektroskopia Ramana
- Równowaga para-ciecz VLE
- Równowaga ciecz-ciecz VLLE

- Zasady bilansowania aparatów do separacji mechanicznej
- Zasady bilansowania aparatów do separacji molekularnej
- Rodzaje elektrolitów, równowagi w roztworach elektrolitów, transport jonów w różnych ośrodkach i związane z nim zagadnienia przewodnictwa, dyfuzji i elektroforezy
- Rodzaje, podział i budowa elektrod, ich wytwarzanie, charakterystyka i regeneracja. Potencjał elektrod
- Procesy elektrolizy, siła elektromotoryczna ogniw, mechanizmy reakcji elektrodowych, kinetyka procesów elektrochemicznych, polaryzacja elektrod, konstrukcja elektrolizerów
- Elektrochemia w syntezie materiałów, w ochronie środowiska, przykłady procesów elektrochemicznych wykorzystywanych do otrzymywania różnych materiałów, związków i substancji chemicznych oraz w szerokokorozumianej ochronie środowiska
- Wytwarzanie, magazynowanie i przetwarzanie energii z wykorzystaniem elektrochemii
- Definicja i pojęcia podstawowe reologii
- Płyny nienewtonowskie
- Reometria i wiskozymetry
- Właściwości reologiczne i metody ich pomiaru
- Metody obliczania strat ciśnienia podczas przepływu płynów nienewtonowskich
- Charakterystyka procesu katalizy heterogenicznej na wybranym przykładzie
- Technologia kwasów mineralnych
- Technologia amoniaku
- Procesy konwersji gazów syntezowych
- Metody wzbogacania surowców naturalnych
- Charakterystyka materiałów i ośrodków porowatych
- Metody określania właściwości materiałów i ośrodków porowatych
- Zjawiska występujące podczas przepływu jednofazowego przez materiały i ośrodki porowate
- Operacje jednostkowe realizowane z wykorzystaniem materiałów i ośrodków porowatych
- Układy automatycznej regulacji
- Elementy nastawcze i wykonawcze
- Regulatory
- Sygnalizacja, blokady i zabezpieczenia
- Pomiar, przyrządy pomiarowe i przetworniki
- Sterowanie wielkościami oraz procesami technologicznymi w technologii i inżynierii chemicznej
- Reakcje prowadzące do otrzymywania polimerów
- Budowa i struktura polimerów
- Ciężar cząsteczkowy polimerów
- Stany fizyczne oraz właściwości tworzyw sztucznych
- Metody przetwórstwa oraz recykling tworzyw sztucznych
- Wymiana ciepła i metody obliczeniowe wymienników ciepła
- Wymiana masy i metody obliczeniowe wymienników masy
- Intensyfikacja wymiany ciepła i wymiany masy
- Absorpcja z reakcją chemiczną
- Reakcje chemiczne i ich przebieg
- Bilans masowy składników w reaktorach chemicznych
- Bilans energetyczny reaktora
- Kryteria doboru typu reaktora

- Dobór temperatury pracy reaktora
- Biomasa jako surowiec chemiczny
- Proces alkilowania – przykłady, czynniki alkilujące, rozwiązania technologiczne
- Spektroskopia UV
- Spektroskopia IR/FTIR
- Spektroskopia NMR/2D NMR
- Spektroskopia mas
- Spektroskopia Ramana
- Metody identyfikacji zagrożeń i analizy ryzyka w przemyśle procesowym
- Podstawy prawne bezpieczeństwa procesowego w Polsce
- Główne przyczyny wypadków w przemyśle procesowym
- Palność i wybuchowość substancji czystych i mieszanin
- Analiza procesowa
- Procesowa chromatografia gazowa
- Procesowa chromatografia cieczowa
- Niechromatograficzne techniki kontroli procesowej
- Nieodnawialne źródła energii
- Energia słoneczna
- Energia wiatrowa
- Energia wodna
- Bioenergia
- Nowoczesne chemiczne źródła prądu
- Nanomateriały do magazynowania energii