

Technologie ochrony środowiska

- 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
- 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
- Podstawy mineralurgii: procesy jednostkowe; najważniejsze technologie przemysłu mineralnego (chemizm i oddziaływanie środowiskowe)
- 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
- Chemia analityczna – ilościowa analiza miareczkowa (objętościowa)
- Chemia analityczna – ilościowa analiza wagowa
- Chemia analityczna- podstawowe czynności w chemicznej analizie ilościowej
- Reakcje chemiczne będące podstawą chemicznej analizy ilościowej
- Sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej
- Charakterystyka, właściwości i powstawanie minerałów
- Zastosowanie napełniaczy mineralnych
- Zasoby mineralne Polski
- Zasoby wodne i gospodarka wodna Polski
- Metody elektroanalityczne
- Elektrody robocze, referencyjne i pomocnicze
- Chromatografia gazowa i cieczowa
- Wielkości retencyjne
- Analiza jakościowa i ilościowa
- 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, stereoizomeria, reguły pierwszeństwa podstawników, ustalanie konfiguracji związków
- Charakterystyka poszczególnych grup związków organicznych, metody otrzymywania i reaktywność, stereochemia
- Zasady termodynamiki
- Potencjały termodynamiczne, funkcje termodynamiczne, relacje termodynamiczne

- Termochemia
- Równowagi fazowe i przemiany fazowe układów jedno i wieloskładnikowych
- Równowaga reakcji chemicznej
- Roztwory - fizykochemia i opis termodynamiczny
- Maszyny cieplne
- Przepływy
- Adsorpcja
- Układy koloidalne
- Reakcje i kinetyka reakcji
- Kataliza
- Fotochemia
- Definicja i cele zrównoważonego rozwoju
- Prawne aspekty ochrony środowiska w Polsce i na świecie
- Ochrona wód
- Ochrona gruntów rolnych i leśnych
- Ochrona zasobów przyrody
- Ochrona powietrza
- Statyka i dynamika 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 mechaniki płynów, transportu ciepła i masy
- Niepewność pomiarowa
- Błędy pomiarowe, metody analizy błędów pomiarowych
- Estymacja parametrów statystycznych
- Reakcje chemiczne i ich przebieg
- Klasyfikacja reaktorów chemicznych
- Bilans materiałowy w reaktorach idealnych
- Bilans cieplny w reaktorach idealnych
- Wybór reaktora i warunków prowadzenia procesu chemicznego
- Baza surowcowa dla przemysłu organicznego (węgiel kamienny, ropa naftowa, gaz ziemny, surowce odnawialne)
- Wielkotonażowe związki organiczne i produkty użytkowe (związki powierzchniowo czynne, barwniki)
- Charakterystyka procesu katalizy heterogenicznej na wybranym przykładzie
- Technologia kwasów mineralnych
- Technologia amoniaku
- Procesy konwersji gazów syntezowych
- Metody wzbogacania surowców naturalnych
- Spektroskopia UV
- Spektroskopia IR/FTIR
- Spektroskopia NMR/2D NMR
- Spektroskopia mas
- Spektroskopia Ramana

- 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
- Reakcje prowadzące do otrzymywania polimerów
- Budowa i struktura polimerów
- Ciężar cząsteczkowy polimerów
- Stany fizyczne oraz właściwości tworzyw sztucznych
- Metody przetwórstwa oraz recykling tworzyw sztucznych
- Budowa komórki mikroorganizmów
- Metabolizm komórkowy
- Ekologia mikroorganizmów
- Państwowy monitoring środowiska
- Monitoring powietrza, wód, gleb
- Monitoring hałasu i pól elektromagnetycznych
- Biomonitoring
- Bioremediacja
- Biotechnologia żywności
- Biopaliwa
- Techniki membranowe w oczyszczaniu wody i przygotowaniu wody pitnej
- Zastosowanie procesów membranowych do utylizacji i przerobu ścieków
- Separacja mieszanin gazowych metodami membranowymi
- Technologie uciążliwe - źródła emisji oraz sposoby ich zapobiegania oraz ograniczenia, przykłady
- Odpady - hierarchia postępowania, unieszkodliwianie, recykling
- 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
- Proces inwestycyjny i jego wpływ na środowisko
- Regulacje prawne procesu inwestycyjnego – prawo ochrony środowiska a prawo budowlane
- Planowanie jako instrument ochrony środowiska
- Etapy procesu inwestycyjnego
- Procedura Ocen Oddziaływania na Środowisko (OOS) w realizacji przedsięwzięć, zwłaszcza na obszarach Natura 2000 i innych obszarach specjalnych
- Sposoby zagospodarowania odpadów organicznych
- Recykling
- Spalanie odpadów, składowanie odpadów
- Oczyszczanie ścieków
- Sposoby zapobiegania powstawaniu odpadów