

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Modelowanie procesów technologicznych

Rok akademicki: 2012/2013 Kod: CCE-1-503-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Ceramika Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Lech Ryszard (lech@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Lech Ryszard (lech@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W005	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę i analizę matematyczną, w tym metody matematyczne, niezbędne do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń chemicznych	CE1A_W02	Egzamin, Prezentacja, Projekt
M_W006	posiada wiedzę z zakresu wykorzystania sprzętu komputerowego, podstawowego oprogramowania, oraz niezbędną wiedzę z zakresu dokumentacji technicznej, eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, ma wiedzę w zakresie modelowania i projektowania materiałów ceramicznych	CE1A_W03	Egzamin, Prezentacja, Projekt
Umiejętności			
M_U001	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, posługuje się sprzętem komputerowym i programami komputerowymi, potrafi pozyskiwać i przetwarzać informacje z podręczników, czasopism, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać oraz wykorzystać w praktyce inżynierskiej	CE1A_U03	Egzamin, Prezentacja, Projekt

M_U003	ma umiejętność tworzenia modeli struktur krystalicznych oraz opisu struktur nieorganicznych, w tym krzemianowych i poprawnej interpretacji diagramów fazowych istotnych z punktu widzenia technologii ceramicznych, potrafi opracować bilans materiałowy i energetyczny procesu technologicznego oraz oszacować nakład pracy konieczny do jego realizacji	CE1A_U07	Egzamin, Prezentacja, Projekt
Kompetencje społeczne			
M_K001	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	CE1A_K07	Egzamin, Prezentacja, Projekt
M_K002	dostrzega możliwość komercjalizacji rozwiązań technologii chemicznej	CE1A_K09	Egzamin, Prezentacja, Projekt

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W005	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę i analizę matematyczną, w tym metody matematyczne, niezbędne do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń chemicznych	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W006	posiada wiedzę z zakresu wykorzystania sprzętu komputerowego, podstawowego oprogramowania, oraz niezbędną wiedzę z zakresu dokumentacji technicznej, eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, ma wiedzę w zakresie modelowania i projektowania materiałów ceramicznych	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, posługuje się sprzętem komputerowym i programami komputerowymi, potrafi pozyskiwać i przetwarzać informacje z podręczników, czasopism, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać oraz wykorzystać w praktyce inżynierskiej	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	ma umiejętność tworzenia modeli struktur krystalicznych oraz opisu struktur nieorganicznych, w tym krzemianowych i poprawnej interpretacji diagramów fazowych istotnych z punktu widzenia technologii ceramicznych, potrafi opracować bilans materiałowy i energetyczny procesu technologicznego oraz oszacować nakład pracy konieczny do jego realizacji	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	dostrzega możliwość komercjalizacji rozwiązań technologii chemicznej	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Zastosowanie arkusza przepływów w systemie do modelowania procesu chemicznego z zastosowaniem metody sekwencyjnej i układu równań w celu optymalizacji pracy linii produkcyjnej w szczególności stosowanej w metodach produkcji wyrobów ceramicznych. Planowanie eksperymentu z wykorzystaniem modelu statystycznego oraz planów wielopoziomowych, w tym planów ortogonalnych i sympleksowych. Przykłady takiego planowania w badaniach właściwości materiałów ceramicznych. Podstawy modelowania matematycznego, w tym opis systemu i ogólne oraz różniczkowe bilanse masy, pędu i ciepła. Zastosowanie sieci neuronowych w prognozowaniu wybranych właściwości tworzyw ceramicznych. Elementy teorii podobieństwa i analizy wymiarowej w zagadnieniach symulacji i powiększania skali w procesach i operacjach związanych z technologiami ceramicznymi. Modelowanie reakcji płyn - ciało stałe z wykorzystaniem modelu ogólnego, homogenicznego, zmniejszającego się rdzenia, zmniejszającego się ziarna i zmianą struktury porowatego ziarna. Mechanizmy przepływu gazu w porowatym ciele stałym: dyfuzja Knudsenowa, molekularna, powierzchniowa, przepływ pod wpływem różnicy ciśnień. Model kapilarno - porowaty ciała stałego. Obecność na wykładzie jest obowiązkowa.

Ćwiczenia projektowe

Celem zajęć jest przygotowanie założeń do projektu procesowego produkcji wybranego produktu ceramicznego z przyjętą wydajnością oraz wyznaczeniem kierunków optymalizacji pracy linii produkcyjnej.

W skład projektu wchodzi:

1. charakterystyka produktu
2. charakterystyka surowców (wsad)
3. procesy chemiczne i operacje jednostkowe wykonywane na wsadzie:
 - schemat blokowy linii produkcyjnej w postaci arkusza przepływu strumieni masy w linii produkcyjnej (flowsheet),
 - charakterystyki strumieni wsadu przed i po zakończeniu procesów chemicznych i operacji jednostkowych.
4. charakterystyki maszyn i urządzeń
5. jakość produkowanych wyrobów (schemat AKP)
6. wyznaczenie punktu pracy linii produkcyjnej („wąskie gardło”, model systemowy)
7. opis kluczowego procesu (chemiczna koncepcja metody produkcji – plan eksperymentu, model statystyczny lub matematyczny)
8. bilans masowy (wykres Sankeya)
9. bilans energetyczny
10. kierunki optymalizacji linii produkcji
11. Wnioski

Sposób obliczania oceny końcowej

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest prezentacja i zaliczenie projektu.

$Ok=0,55e+0,45p$

gdzie: Ok jest oceną końcową, e oceną z egzaminu, p oceną z projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowego kursu matematyki, fizyki i chemii.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Lech R., Wprowadzenie do modelowania procesów technologicznych i operacji jednostkowych w ceramice. Podstawy, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne, SU1684, Kraków 2006.
2. Lech R., Modelowanie matematyczne w technologii ceramiki. Przykłady, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne, SU 1695, Kraków 2007.
3. Bretsznajder, S.; i inni; Podstawy ogólne technologii chemicznej; WNT; Warszawa 1973.
4. Mańczak, K.; Technika planowania eksperymentu; WNT; Warszawa 1976.
5. Łomnicki, A.; Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników; Wyd. Naukowe PWN; Warszawa 2003.
6. Szydłowski, H; i inni; Teoria pomiarów; PWN; Warszawa 1974 lub inne dowolne wydanie.
7. Taylor, B.N.; Kuyatt, C.E.; Guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results; NIST Technical Note 1297; 1994 Edition.
8. Elnashaie, S.S.E.H.; Garhyan, Parag; Conservation equations and modeling of chemical and biochemical processes; Marcel Dekker, Inc.; New York, Basel 2003.
9. C.O. Bennett, J.E. Myers, Przenoszenie pędu, ciepła i masy, WNT, Warszawa 1967, str.70 – 91.
10. Staniszewski B., Wymiana ciepła, PWN, Warszawa 1979, str.158 – 168.
11. Tadeusiewicz, R.; Sieci neuronowe; Akademicka Oficyna Wyd.; Warszawa 1993.
12. Szirtes, T.; Applied dimensional analysis and modeling; Elsevier; Amsterdam 2007.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Wskazaniem jest, aby student z własnej inicjatywy wskazał na interesujący go wyrób, który stanowił będzie przedmiot jego projektu.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	38 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	31 godz
Przygotowanie do zajęć	16 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	5 godz
Wykonanie projektu	20 godz
Udział w zajęciach terenowych	8 godz
Udział w wykładach	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS