

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Transport masy i ciepła

Rok akademicki: 2012/2013 Kod: CCE-1-504-s Punkty ECTS: 4

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: prof. dr hab. inż. Stobierski Ludosław (stobier@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Gubernat Agnieszka (gubernat@agh.edu.pl)
prof. dr hab. inż. Stobierski Ludosław (stobier@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_W001	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki i chemii, obejmującą chemię fizyczną niezbędną do zrozumienia i interpretowania podstawowych procesów w technologiach chemicznych.	CE1A_W01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna
M_W002	Posiada wiedzę o materiałach ceramicznych, szklistych i kompozytowych krystalochemii i krystalografii oraz zna zasady korzystania z diagramów fazowych, posiada wiedzę o przepływach masy i energii .	CE1A_W07	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna
Umiejętności			
M_U001	Posiada umiejętność opisu zjawisk fizykochemicznych i zastosowania modeli w obliczeniach przepływu masy i ciepła.	CE1A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_U002	Potrafi opracować bilans materiałowy i energetyczny procesu technologicznego oraz oszacować nakład pracy konieczny do jego realizacji.	CE1A_U07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Kompetencje społeczne			
M_K001	Dostrzega możliwość komercjalizacji rozwiązań technologii chemicznej	CE1A_K09	Udział w dyskusji

M_K002	Potrafi myśleć i działać zgodnie z zasadami ekonomii i ekologii.	CE1A_K07	Udział w dyskusji
--------	--	----------	-------------------

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_W001	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki i chemii, obejmującą chemię fizyczną niezbędną do zrozumienia i interpretowania podstawowych procesów w technologiach chemicznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę o materiałach ceramicznych, szklistych i kompozytowych krystalochemii i krystalografii oraz zna zasady korzystania z diagramów fazowych, posiada wiedzę o przepływach masy i energii .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Posiada umiejętność opisu zjawisk fizykochemicznych i zastosowania modeli w obliczeniach przepływu masy i ciepła.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi opracować bilans materiałowy i energetyczny procesu technologicznego oraz oszacować nakład pracy konieczny do jego realizacji.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Dostrzega możliwość komercjalizacji rozwiązań technologii chemicznej	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Potrafi myśleć i działać zgodnie z zasadami ekonomii i ekologii.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Pierwsza zasada termodynamiki, przemiany termodynamiczne, praca techniczna
2. Druga zasada termodynamiki, odwracalność przemian, silniki cieplne, obiegi
3. Temperatura bezwzględna, zerowa i trzecia zasada termodynamiki, entropia
4. Silniki cieplne, ziębiarki, pompy cieplne
5. Bilanse: masy, energii i pędu.
6. Mechanizmy wymiany ciepła
7. Termometria, pomiary temperatury w zakresie temperatur wysokich i bardzo wysokich
8. Źródła energii, spalanie i właściwości paliw, niekonwencjonalne źródła energii
9. Urządzenia energetyczne w inżynierii materiałowej
10. Właściwości gazów, ciepło właściwe gazów rzeczywistych, mieszaniny gazów
11. Para nienasycona, nasycona i przegrzana
12. Ciecze, statyka, dynamika, równanie ciągłości strugi, prawo Bernoulliego
13. Opory przepływu, filtracja, opadanie cząstek w płynach, sedymentacja
14. Pomiary prędkości i natężenia przepływu
15. Segregacja hydrauliczna, odpylanie i oczyszczanie gazów.

Zajęcia seminaryjne

1. Ogólny bilans energetyczny procesu.
2. Sprężanie gazu obieg chłodniczy
3. Spalanie i właściwości paliw
4. Przenoszenie energii mechanizmy przewodzenia ciepła
5. Obliczenia przepływów cieplnych
7. Pomiary temperatury, pirometry warunki użytkowania
8. Przepływy gazów i cieczy, techniki pomiarowe natężenia i szybkości
9. Ruch cząstek stałych w płynach
10. Segregacja hydrauliczna, odpylanie gazów.

Sposób obliczania oceny końcowej

0,5 ocena prezentacji + 0,5 ocena z seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- B. Stefanowski, B. Staniszewski. Termodynamika Techniczna
- J. Szarawara Termodynamika Chemiczna
- J. Tomeczek Termodynamika
- C. O. Bennet, J. E. Myers Przenoszenie pędu, ciepła i masy
- R. Lech Wprowadzenie do modelowania procesów technologicznych i operacji jednostkowych w ceramice

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	60 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS