

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)**  
**Opis przedmiotu**

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna i chemiczna		
UTH/WMTiW/ C/A/TC/ / / B <sub>1</sub> /ST/1(i)/4L/B10		Technical and chemical thermodynamics		
Język wykładowy	polski			
Wersja przedmiotu	pierwsza	Rok akademicki	2019/2020	
Wydział	Materialoznawstwa, Technologii i Wzornictwa			
Kierunek	Technologia chemiczna			
Specjalność				
Specjalizacja				
Poziom kształcenia (studiów)	I stopień			
Profil kształcenia (studiów)	ogólnoakademicki			
Forma prowadzenia studiów	stacjonarne			
Semestr / semestry	4L			
Przynależność do grupy przedmiotów	Podstawowe			
Poziom przedmiotu	Podstawowy			
Status przedmiotu	Obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	30 [h]	2 ECTS	2 ECTS
	Ćwiczenia	-[h]	- ECTS	
	Laboratorium	-[h]	- ECTS	
Powiązanie przedmiotu	przedmiot powiązany z prowadzonymi badaniami naukowymi, służy zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań			30 [ h] 2 ECTS
Forma nauczania	tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni			
Wymagania wstępne	Wszyscy studenci kierunku			
Jednostka prowadząca przedmiot	Zakład Ekoinżynierii Procesów i Wytrobów			
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Religa, prof. UTH Rad.			
Osoby prowadzące przedmiot	dr hab. inż. Paweł Religa, prof. UTH Rad., dr inż. Wiktor Kluziński, dr inż. Wojciech T. Kacperski			
Adres wydziałowej strony internetowej	www.wmtiw.uniwersytetradom.pl			
Adrese-mail, telefon koordynatora	p.religa@uthrad.pl; tel. 48 361 7583			

\* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

## EFEKTY KSZTAŁCENIA, SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ I WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel kształcenia:</b>	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z prawami termodynamiki i zachowaniem się materii w warunkach równowagi termodynamicznej, z rozszerzeniem na warunki nierównowagowe oraz wykorzystanie termodynamiki do opisu przemian chemicznych i fizykochemicznych, w tym wykorzystanie termodynamiki technicznej do modelowania procesów technologicznych.
<b>Treści programowe:</b>	<i><b>Wykład</b> Molekularny i termodynamiczny sposób wyjaśniania zjawisk fizykochemicznych. Podstawowe pojęcia termodynamiki. Zerowa zasada termodynamiki, równowaga termiczna, temperatura, skala temperatury. Pierwsza zasada termodynamiki, równoważność ciepła i pracy, energia wewnętrzna, zależność pracy i ciepła od drogi przemiany. Gaz doskonały i rzeczywisty, przemiany charakterystyczne. Termochemia, efekty cieplne reakcji chemicznych, współrzędna chemiczna, energia wewnętrzna i entalpia reakcji, prawa Kirchhoffa, prawo Hessa, standaryzacja efektów cieplnych reakcji chemicznych. Druga zasada termodynamiki, kierunek przemian, procesy nieodwracalne i odwracalne, entropia. Termodynamika roztworów. Wielkości cząstkowe molowe i pozorne. Termodynamiczna klasyfikacja roztworów: roztwory rzeczywiste, idealne, doskonałe. Termodynamika procesów odwracalnych. Podstawy termodynamiki procesów nieodwracalnych. Termodynamiczne kryteria równowagi, stała równowagi. Równowagi fazowe. Termodynamika procesów elektrochemicznych. Przemiany i obiegi termodynamiczne.</i>
<b>Metody kształcenia (dydaktyczne):</b>	– wykład informacyjny
<b>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia, sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego przedmiotu.

\* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

Efekty kształcenia dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych a forma zajęć				Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Numer efektu kształcenia	Opis efektów kształcenia dla przedmiotu (EKP) Student, który zaliczył przedmiot	Kierunkowy efekt kształcenia	Forma realizacji zajęć	Forma zaliczeń	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę z zakresu termodynamiki w aspekcie zastosowań w technologii chemicznej .	K_WG04	wykład	egzamin	egzamin pisemny, kolokwia
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski	K_UW01	wykład	egzamin	egzamin pisemny, kolokwia,
K1	Ma świadomość dynamicznych zmian w nauce i konieczności kontynuowania procesu uczenia się i pogłębiania wiedzy w celu rozwiązywania problemów również w interesie publicznym	K_KK03 K_KK06	wykład	egzamin	egzamin pisemny, kolokwia,
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia (w skali od 1 do 3): K_WG04-3; K_UW01-2; K_KK03-1; K_KK06-1					

**Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe**

**Literatura podstawowa:**

1. Henryk Buchowski, Waldemar Ufnalski, „Podstawy Termodynamiki”, WNT, Warszawa 1998.
2. Józef Szarawara, „Termodynamika chemiczna stosowana”, WNT, Warszawa 1997.
3. Stefan Wiśniewski, „Termodynamika techniczna”, WNT, Warszawa 1999.
4. Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz, „Chemia fizyczna” (cz. 1), PWN, Warszawa 2005.

**Literatura dodatkowa:**

1. Jan Szargut, „Termodynamika”, PWN Warszawa 2000.
2. Maria Kamińska, Andrzej Witowski, Jerzy Ginter, „Wstęp do termodynamiki fenomenologicznej”, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.
3. Hołyst R., Poniewierski A., Ciach A., Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów, Uniwersytet Kardynała S. Wyszyńskiego, Warszawa, 2005.
4. Ufnalski W., Równowagi chemiczne, WNT, Warszawa, 1995

**Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia – bilans punktów ECTS**

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	30 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	30 [h]	X
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	X	X	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	X
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	X	X
Udział w konsultacjach	12[h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne ...	X	X	X
<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>16 [h]/0,5 ECTS</b>	<b>40[h]/1ECTS</b>	<b>30[h]/ 0,5 ECTS</b>
<b>Punkty ECTS za przedmiot</b>	<b>2 ECTS</b>		

**Informacje dodatkowe, uwagi**

Zajęcia odbywają się w budynku Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa

.....  
podpis koordynatora przedmiotu

.....  
data

.....  
podpis kierownika  
podstawowej jednostki organizacyjnej