

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metody termodynamiki statystycznej w chemii fizycznej (C-CP.FT.II3.MTS)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Statistical thermodynamics methods in physical chemistry

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Chemii  
Przedmiot dla jednostki: Wydział Chemii  
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2024/2025  
Koordynator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. Paweł Szabelski

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

### Język wykładowy:

polski

### Strona WWW:

<https://kampus.umcs.pl/course/view.php?id=29717>

### Opis:

Wykład i laboratorium obejmują następujące zagadnienia:

1. Gazy lekko niedoskonałe
2. Równanie van der Waalsa
3. Model Isinga
4. Gaz sieciowy
5. Izotermy adsorpcji
6. Przybliżenie pola średniego

### Literatura:

1. K. Gumiński, P. Petelenz, Elementy chemii teoretycznej, PWN Warszawa 1989
2. N. Smirnowa, Metody termodynamiki statystycznej w chemii fizycznej, PWN Warszawa 1980
3. M.H. Everdell, Statistical Mechanics and its Chemical Applications, Academic Press Inc 1975
4. A. Szabo, N.S. Ostlund, Modern quantum chemistry, introduction to advanced electronic structure theory Dover Publications, New York 1989
5. D.B. Cook, Handbook of computational chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1998
6. L. Piel, Idee chemii kwantowej, PWN Warszawa 2003
7. J. Ościk, Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983
8. D.W. Heermann, Podstawy symulacji komputerowych w fizyce, WNT, Warszawa 1997
9. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa 1998
10. R.F. Nalewajski, Podstawy i metody chemii kwantowej: wykłady, PWN, Warszawa 2001

### Efekty uczenia się:

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXII-39.9/12 z dnia 25 kwietnia 2012 r. tj. od cyklu kształcenia 2012/2013:

#### WIEDZA

- W1. Zna matematykę w zakresie niezbędnym do zrozumienia i opisu w języku matematyki problemów w wybranych działach chemii (K\_W02)  
W2. Zna podstawy termodynamiki statystycznej i metod symulacji komputerowych oraz współczesne metody obliczeniowe (K\_W09)

#### UMIEJĘTNOŚCI

- U1. Potrafi interpretować właściwości ciał stałych, cieczy i gazów (K\_U04)  
U2. Potrafi obliczać funkcje termodynamiczne gazu doskonałego (K\_U05)  
U3. Umie opisać, również ilościowo, szereg ważnych zjawisk powierzchniowych i międzyfazowych (K\_U07)

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

- K1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie konieczność dalszego kształcenia (K\_K01)  
K2. Potrafi sformułować problem i poszukiwać jego rozwiązania samodzielnie, bądź we współpracy z nauczycielami i kolegami, pogłębiając w ten sposób swoją wiedzę. (K\_K02), (K\_K03)

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXIV – 18.23/18 z dnia 27 czerwca 2018 r. tj. od cyklu kształcenia 2018/2019

#### WIEDZA

- W1. absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie i zjawiska oraz metody z zakresu chemii teoretycznej (K\_W01)  
W2. absolwent zna i rozumie podstawy teoretyczne z chemii, ma uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia i główne trendy w chemii (K\_W02)

#### UMIEJĘTNOŚCI

- U1. absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie chemii do pokrewnych dziedzin nauki (K\_U01)  
U2. absolwent potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z chemii teoretycznej poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących. (K\_U02)

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1. absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy chemicznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych (K\_K03)

#### Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS

Godziny kontaktowe (z udziałem nauczyciela akademickiego):  
Wykład 15h  
Laboratorium 30h  
Łączna liczba godzin z udziałem nauczyciela akademickiego 45h  
Liczba punktów ECTS z udziałem nauczyciela akademickiego 2,0  
Godziny niekontaktowe (praca własna studenta):  
Studiowanie literatury 30h  
Przygotowanie się do egzaminu 30h  
Łączna liczba godzin niekontaktowych 60h  
Liczba punktów ECTS za godziny niekontaktowe 3,0  
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla modułu 5,0

#### Sposób weryfikacji efektów kształcenia

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXII-39.9/12 z dnia 25 kwietnia 2012 r. tj. od cyklu kształcenia 2012/2013:

W1-W2, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne),  
U1-U3, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne),  
K1-K2, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne).

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXIV – 18.23/18 z dnia 27 czerwca 2018 r. tj. od cyklu kształcenia 2018/2019

W1-W2, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne),  
U1-U2, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne),  
K1, wykład (egzamin pisemny/ustny), laboratorium (ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne).

#### Wymagania wstępne

Znajomość podstaw termodynamiki statystycznej

#### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

##### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Szczegóły zajęć i grup

Laboratorium (30 godzin)

##### Strona WWW zajęć przedmiotu cyklu

<https://kampus.umcs.pl/course/view.php?id=29717>

##### Literatura:

1. K. Gumiński, P. Petelencz, Elementy chemii teoretycznej, PWN Warszawa 1989
2. N. Smirnowa, Metody termodynamiki statystycznej w chemii fizycznej, PWN Warszawa 1980
3. M.H. Everdell, Statistical Mechanics and its Chemical Applications, Academic Press Inc 1975

##### Efekty uczenia się:

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXIV – 18.23/18 z dnia 27 czerwca 2018 r. tj. od cyklu kształcenia 2018/2019

#### WIEDZA

W1. absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie i zjawiska oraz metody z zakresu chemii teoretycznej (K\_W01)  
W2. absolwent zna i rozumie podstawy teoretyczne z chemii, ma uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia i główne trendy w chemii (K\_W02)

#### UMIEJĘTNOŚCI

U1. absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie chemii do pokrewnych dziedzin nauki (K\_U01)  
U2. absolwent potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z chemii teoretycznej poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących. (K\_U02)

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1. absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy chemicznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych (K\_K03)

##### Metody i kryteria oceniania:

Ocena ciągła. W trakcie trwania semestru studenci piszą kolokwia, które stanowią podstawę do wystawienia oceny z przedmiotu. Ocenie podlega również aktywność na zajęciach.

Kryterium oceniania: pozytywna ocena wystawiona na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych przez studenta w czasie trwania zajęć.

##### Zakres tematów zajęć:

Laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Gazy lekko niedoskonałe
2. Równanie van der Waalsa
3. Model Isinga
4. Gaz sieciowy

5. Izoterm adsorpcji

6. Przybliżenie pola średniego

**Metody dydaktyczne:**

1. Ćwiczenia praktyczne - umożliwiające kształtowanie umiejętności zastosowania przyswojonej wiedzy w praktyce: rozwiązywanie zadań, wykonywanie obliczeń i interpretowanie otrzymanych wyników
2. Dyskusja dydaktyczna - polegająca na zorganizowanej wymianie myśli i poglądów uczestników grupy zajęciowej na dany temat
3. Pokaz z objaśnieniem - polegający na demonstracji kolejnych faz rozwiązania postawionego problemu przez prowadzącego zajęcia

**Uwagi**

Brak

**Sposób weryfikacji efektów kształcenia**

Na podstawie Uchwały Senatu UMCS Nr XXIV – 18.23/18 z dnia 27 czerwca 2018 r. tj. od cyklu kształcenia 2018/2019

W1-W2 ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne

U1-U2 ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne

K1 ocena ciągła lub kolokwia śródsesemestralne

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr Damian Nieckarz

Wykład (15 godzin)

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

prof. dr hab. Paweł Szabelski

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	5	24/25	