

## KARTA MODUŁU (sylabus)

1. Nazwa przedmiotu:  <b>CHEMIA FIZYCZNA</b>		2. punkty ECTS
		<b>4</b>
		3. kod ECTS
		<b>S/N1ChO-O-ChemFIZ-IV</b>
4. Kierunek studiów: <b>Chemia ogólna</b>	5. Ścieżka kształcenia: -	
6. Semestr studiów: <b>IV</b>	7. Stopień: <b>studia I stopnia</b>	
8. Forma studiów: <b>studia stacjonarne/ studia niestacjonarne</b>	9. Język wykładowy: <b>polski</b>	
10. Status przedmiotu: <b>przedmiot obowiązkowy</b>	11. Sposób zaliczenia: <b>egzamin</b>	
12. Grupa przedmiotów: <b>moduł z zakresu kształcenia podstawowego</b>		
13. Forma zajęć	14. Metody dydaktyczne	15. Sposób realizacji zajęć
<b>wykład</b>	<b>wykład problemowy/wykład konwersatoryjny/wykład z prezentacją multimedialną</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
<b>ćwiczenia audytoryjne</b>	<b>ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań/ praca w grupach/ metoda projektów</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
<b>ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń / projektowanie doświadczeń</b>	<b>zajęcia prowadzone w laboratorium</b>
16. Cele i zadania przedmiotu: <b>1. Zapoznanie z istotą badania zjawisk makroskopowych, atomowych, subatomowych i międzycząsteczkowych w układach chemicznych.</b>		
17. Wymagania formalne: <b>1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach.</b> <b>2. Obecność na zajęciach organizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych, możliwość usprawiedliwienia nieobecności na podstawie zwolnienia lekarskiego.</b>		
18. Wymagania wstępne: <b>1. Znajomość zagadnień z przedmiotu fizyka realizowanego na poziomie szkoły średniej oraz modułów mieszczących się w naukach ścisłych z semestru I – III.</b>		
19. Treści programowe:		
lp.	<b>W - wykład:</b>	
<b>W1</b>	Termodynamika chemiczna. Układ termodynamiczny, pojęcia: ciepła i pracy, I zasada termodynamiki, pojemność cieplna i ciepła molowe, procesy odwracalne i nieodwracalne, parametry stanu i funkcje stanu, entropia, entalpia swobodna, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa, termochemia, II zasada termodynamiki, izoterma reakcji van't Hoffa (stała równowagi), równanie Gibbsa-Helmholtza, powinowactwo chemiczne, reakcje odwracalne i stan równowagi, III zasada termodynamiki.	
<b>W2</b>	Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji chemicznej, stała szybkość reakcji, rzędowość reakcji (zerowego, pierwszego, drugiego rzędu), wpływ temperatury na szybkość reakcji, równanie Arrheniusa, kinetyka reakcji enzymatycznych.	
<b>W3</b>	Zjawiska międzyfazowe. Procesy sorpcji na granicy międzyfazowej. Izotermy adsorpcji.	
<b>W4</b>	Elektrochemia. Rodzaje elektrod, procesy elektrodowe, ogniwa elektrochemiczne (galwaniczne)	

	i elektrolityczne).
lp.	<b>C - ćwiczenia:</b>
<b>C1</b>	I zasada termodynamiki. Funkcje termodynamiczne.
<b>C2</b>	II zasada termodynamiki. Funkcje termodynamiczne.
<b>C3</b>	Termochemia (prawo Hessa, prawo Kirchhoffa).
<b>C4</b>	Równowagi fazowe w układach jedno- i wielofazowych, dwu- i wieloskładnikowych.
<b>C5</b>	Kinetyka reakcji.
<b>C6</b>	Właściwości roztworów. Obliczenia fizykochemiczne.
<b>C7</b>	Równowagi jonowe.
<b>C8</b>	Koloidy i zjawiska powierzchniowe.
<b>C9</b>	Ogniwa elektrochemiczne.
lp.	<b>L - laboratorium:</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie studentów z regulaminem laboratorium oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie zajęć.
<b>L2-L10</b>	Zadania realizowane zgodnie z tematyką poszczególnych ćwiczeń audytoryjnych, w środowisku laboratoryjnym.
<b>20. Zakładane efekty uczenia się:</b>	
<b>Wiedza:</b> zbiór opisów, faktów, zasad, teorii i praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej	
Nr efektu	<b>Efekt uczenia się - WIEDZA</b> Student, który zaliczył moduł:
<b>01</b>	posiada wiedzę z zakresu praw i procesów fizykochemicznych opisujących przemianę materii.
<b>02</b>	zna i opisuje zasady przeprowadzenia eksperymentu oraz tworzenia opracowań wyników pomiarowych.
<b>Umiejętności:</b> zdolność wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej	
Nr efektu	<b>Efekt uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI</b> Student, który zaliczył moduł:
<b>03</b>	samodzielnie realizuje eksperymenty z zakresu chemii fizycznej pod nadzorem instruktora oraz stosując się do zleconych instrukcji.
<b>04</b>	wykonuje obliczenia z zakresu chemii fizycznej.
<b>05</b>	poprawnie stosuje terminologię oraz opisuje zjawiska z zakresu chemii fizycznej.
<b>Kompetencje społeczne:</b> zdolność do kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania	
Nr efektu	<b>Efekt uczenia się - KOMPETENCJE</b> Student, który zaliczył moduł:
<b>06</b>	potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
<b>07</b>	świadomy jest konieczności przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w codziennej pracy oraz rozumie ich zależność z dbaniem o zdrowie i komfort współpracowników.
<b>21. Sposoby oceny:</b>	
<b>F – formująca:</b> <b>F6-ocena bieżąca (za wykonanie ćwiczeń)</b>	
<b>P – podsumowująca:</b> <b>P2- egzamin pisemny</b>	
<b>22. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	

Nr efektu	Treści programowe	Sposób oceny
01	W1-W4	P2
02	C1-C9, L2-L10	F6, P2
03	L1-L10	F6
04	C1-C9, L2-L10	F6, P2
05	W1-W4, C1-C9, L2-L10	F6, P2
06	C1-C9, L1-L10	F6
07	L1-L10	F6

23. Warunek zaliczenia modułu:  
 Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej jest uzależnione od pozytywnych ocen za wykonywanie ćwiczeń zadanych w ramach zajęć audytoryjnych oraz laboratoryjnych, jak i egzamin pisemny. Obowiązująca skala ocen to:

<i>Dostateczny</i>	<i>Dostateczny plus</i>	<i>Dobry</i>	<i>Dobry plus</i>	<i>Bardzo dobry</i>
50-59%	60-69%	70-79%	80-89%	90-100%

24. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia w godzinach oraz punktach ECTS:

Ogółem stacjonarne	Ogółem niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne
100 h	100 h	4 ECTS	
- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego		2,4 ECTS	1,44 ECTS
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy		1,6 ECTS	2,56 ECTS

25. Wykaz literatury podstawowej (wykorzystywana podczas zajęć i studiowana samodzielnie przez studenta)

- Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R., Chemia fizyczna, Warszawa 2006.
- Watkins P.W., Chemia fizyczna, Warszawa 2007.
- Atkins P.W., Podstawy chemii fizycznej, Warszawa 2009.
- Atkins P., de Paula J., Chemia fizyczna, Warszawa 2019.
- Whittaker A. G., Mount A. R., Heal M. R., Krótkie wykłady Chemia fizyczna, Warszawa 2020.

26. Wykaz literatury uzupełniającej:

- Richard A.Y. Jones: Fizyczna chemia organiczna. Mechanizmy reakcji chemicznych, Warszawa 1988.
- Hermann T.W., Chemia Fizyczna, Warszawa 2007.
- Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna, Warszawa 2011.
- Komorowski L., Olszowski A., Chemia fizyczna Tom 4. Laboratorium fizykochemiczne., Warszawa 2020.