Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu: Moduł nauk ścisłych **Nazwa przedmiotu:** Chemia fizyczna	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Prof. dr hab. Anna Sulkowska ; asulkowska@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu chemii fizycznej obejmujących termodynamikę, równowagę chemiczną, kinetykę, zjawiska powierzchowne, elektrochemię stanowiących teoretyczne podstawy pracy w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych oraz przemyśle. Umożliwienie oceny właściwości i reaktywności związków; dokonanie pomiaru lub wyznaczania wielkości fizykochemicznych; interpretacja i opis fenomenologicznych właściwości fizykochemicznych w zakresie niezbędnym w biotechnologii.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zaliczenie modułów: chemia nieorganiczna, chemia organiczna, i matematyka, umiejętność wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych (pipetowanie, miareczkowanie sączenie)	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Zna i rozumie prawa termodynamiki chemicznej, równowagi chemicznej, kinetyki, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych	K1_W07	M1_W01
02	Rozumie znaczenie zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących w warunkach in vivo oraz in vitro	K1_W07	M1_W01
03	Zna i rozumie teoretyczne i praktyczne aspekty metodyki pomiarów wielkości fizykochemicznych	K1_W9	M1_W01
04	Rozumie wpływ właściwości fizykochemicznych na jakość, trwałość oraz aktywność biologiczną substancji	K1_W26	M1_W05
05	Rozumie mechanizmy procesów zachodzących w warunkach in vitro lub in vivo z punktu widzenia kierunku ich przebiegu, wydajności, szybkości lub mechanizmu	K1_W29	M1_W07
06	Rozumie mechanizmy przemian chemicznych oraz relacje między zjawiskami i parametrami fizykochemicznymi w aspekcie metod analitycznych	K1_W06	M1_W01
07	Potrafi mierzyć, interpretować i opisywać właściwości fizykochemiczne badanych substancji	K1_U10 K1_U11	M1_ U01 M1_U02

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	Wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01	X					
02	X					
03	X		x			
04	X		x			
05	X		x			
06			X			
07			x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Elementy termodynamiki chemicznej Pierwsza zasada termodynamiki; Entalpia; Energia wewnętrzna; Entropia; Energia swobodna; Entalpia swobodna; Termochemia: ciepło tworzenia, ciepło spalania, prawo Hessa	3
W3	Reakcje w stanie równowagi; Wpływ temperatury i ciśnienia na stan równowagi.	1
W4	Równowagi fazowe: Reguła faz, wykresy fazowe układów jednoskładnikowych; Wykresy fazowe układów dwuskładnikowych, układy trójskładnikowe, trójkąt Gibbsa.	1
W5	Kinetyka reakcji chemicznych: Szybkość reakcji chemicznych, czas połowicznego rozpadu, reakcje elementarne; rząd reakcji chemicznej; energia aktywacji, teoria zderzeń aktywnych, teoria kompleksu aktywnego.	2
W6	Zjawiska powierzchniowe: adsorpcja na powierzchni cieczy, równanie Gibbsa, substancje powierzchniowo czynne; Zjawiska adsorpcji na ciele stałym, Adsorpcja fizyczna i chemiczna, izotermy adsorpcji.	3
W7	Układy dyspersyjne: koloidy: otrzymywanie, oczyszczanie, trwałość, właściwości elektryczne, optyczne i kinetyczne układów koloidalnych,	2
W8	Metody fizyczne w chemii strukturalnej: elementy mechaniki kwantowej, spektroskopia UV, VIS, IR,NMR, EPR	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: seminaria		
S1	Omówienie metod wyznaczania wielkości fizykochemicznych z danych doświadczalnych i BHP	3
S2	Określanie ładunku elektrycznego koloidu hydrofobowego	4
S3	Wyznaczanie stałej szybkości inwersji sacharozy metodą polarymetryczną	4
S4	Równowagi fazowe w układzie trójskładnikowym. Trójkat Gibbsa	4
Łącznie		15
14.3. Forma zajęć: ćwiczenia laboratoryjne		

C1	Współczynnik podziału substancji, ekstrakcja	2
C2	Wyznaczanie izotermy adsorpcji kwasu octowego na węglu aktywnym	2
C3	Wyznaczanie stałej szybkości rozpadu kompleksowego anionu trójszczawianomanganowego(III)	2
C4	Absorbcjometria. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika kwasowo-zasadowego	2
C5	Wyznaczanie ciepła rozpuszczania substancji	2
C6	Ustalanie składu mieszanin cieczy	2
C7	Wyznaczanie momentu dipolowego	2
C8	Wyznaczanie struktury związku chemicznego z pomiarów stalagmometrycznych	2
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład informacyjny, problemowy
15.2.	
15.3. ćwiczenia laboratoryjne	Aktywne uczestnictwo w grupach ćwiczeniowych 2 osobowych, opracowanie danych doświadczalnych, wykonanie sprawozdania z każdego ćwiczenia

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
01	Egzamin pisemny	60% poprawnych odpowiedzi
02	Egzamin pisemny	60% poprawnych odpowiedzi
03	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność studenta
04	Egzamin pisemny	60% poprawnych odpowiedzi
05	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność studenta sprawozdanie
06	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność studenta sprawozdanie
07	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność studenta sprawozdanie

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	45
	Konsultacje	10
	obecność na egzaminie pisemnym	2

	Łącznie	**72**
Samodzielna praca studenta	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
	Opracowanie danych doświadczalnych	30
	Przygotowanie do egzaminu	15
	Łącznie	**65**
Łącznie		**137**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		3
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Atkins P.W.: Chemia fizyczna. PWN, Warszawa1999.
2. Danek A.: Chemia fizyczna. PZWL, Warszawa 1982.
3. Hermann T.W. (red.): Farmacja fizyczna. PZWL, Warszawa 1999.

19.2. Uzupełniająca

1. Sobczyk L., Kisza A.: Chemia fizyczna dla przyrodników. PWN, Warszawa 1981.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Grupa ćwiczeniowa – 10 osób
20.2. Materiały do zajęć	Rzutnik multimedialny, tablica magnetyczna
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	sala wykładowa, sala laboratoryjna
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 01	Nie zna i nie rozumie praw termodynamiki chemicznej, równowagi chemicznej, kinetyki, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych,	Potrafi wymienić i podać znaczenie praw	Potrafi wymienić i opisać matematycznie	Student potrafi wyprowadzić zależności oraz podać możliwości wykorzystania praw
Efekt 02	Nie rozumie wpływu zjawisk fizykochemicznych na przebieg procesów zachodzących w warunkach in vivo oraz in vitro	Podaje opisową charakterystykę wpływu zjawisk fizykochemicznych	Podaje matematyczny opis wpływu zjawisk fizykochemicznych	Rozumie znaczenie zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących w warunkach in vivo oraz in vitro i podaje zależności
Efekt 03	Nie zna i nie rozumie teoretycznych i praktycznych aspektów metodyki oznaczania wielkości fizykochemicznych	Potrafi wymienić parametry i metody wyznaczania wielkości fizykochemicznych	Potrafi dostosować metodykę pomiarów do odpowiednich celów	Potrafi dyskutować o teoretycznych i praktycznych aspektach metodyki oznaczania parametrów
Efekt 04	Nie zna wpływ właściwości fizykochemicznych substancji na jej jakość, trwałość oraz aktywność biologiczną	Zna właściwości fizykochemiczne substancji	Podaje jakie właściwości fizykochemiczne rzutują na trwałość i aktywność biologiczną substancji	Rozumie wpływ właściwości fizykochemicznych substancji na jej jakość, trwałość oraz aktywność biologiczną
Efekt 05	Nie potrafi powiązać kierunku i wydajności reakcji zachodzących w warunkach in vitro	Zna pojęcia kinetyki, statyki chemicznej, ale nie potrafi ich interpretować	Potrafi omówić kinetykę reakcji oraz wpływ na nią czynników fizykochemicznych	Posiada umiejętność oceny wpływu czynników fizykochemicznych na kierunek

	lub in vivo z warunkami fizykochemicznymi			przebiegu, wydajność, szybkość i mechanizm procesów zachodzących w warunkach in vitro lub in vivo
Efekt 07	Nie rozumie relacji między zjawiskami i parametrami fizykochemicznymi w metodach analitycznych	Potrafi powiązać z pomocą zjawiska z parametrami fizykochemicznymi	Potrafi powiązać samodzielniezjawiska z parametrami fizykochemicznymi	Rozumie mechanizmy przemian chemicznych oraz relacje między zjawiskami i parametrami fizykochemicznymi stosowanymi w metodach analitycznych
Efekt 07	Nie potrafi mierzyć, interpretować i opisywać właściwości fizykochemicznych badanych substancji	Potrafi mierzyć, nie potrafi interpretować i opisywać właściwości fizykochemicznych badanych substancji	Potrafi mierzyć, i interpretować właściwości fizykochemiczne badanych substancji	Potrafi mierzyć, interpretować i wyciągać wnioski o właściwościach fizykochemicznych badanych substancji

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”