

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM1.B/C.AI	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Analiza Instrumentalna Instrumental Analysis
	angielskim	

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Chemia
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia licencjackie
1.4. Profil studiów	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba/osoby przygotowująca kartę przedmiotu	Dr hab. Mieczysław Scendo, prof. UJK
1.6. Kontakt	scendo@ujk.edu.pl

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład - 30/20 godz., Ćwiczenia laboratoryjne – 30/20 godz.	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin pisemny. Odpowiedzi ustne i zredagowanie sprawozdań na podstawie wyników pomiarów z wszystkich ćwiczeń.	
3.4. Metody dydaktyczne	Słowne (wykład), praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne)	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Douglas A. Skoog i inni, Podstawy chemii analitycznej, tom 2, PWN, Warszawa 2007.</li> <li>2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 2007.</li> <li>3. A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa 1995.</li> <li>4. A. Cygański, Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa 1999.</li> <li>5. J. Garaj i inni, Fizyczne i fizykochemiczne metody analizy, WNT, Warszawa 1981.</li> <li>6. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa 2005.</li> </ol>
	uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, tom 3, PWN, Warszawa 2001.</li> <li>2. J. Łukasik, J. Namieśnik, Z. Jamrógiewicz, Podstawy analityki, tom 1-4, Wyd. Akademii Medycznej, Gdańsk 1992.</li> <li>3. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.</li> <li>6. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, Chemia fizyczna (krótkie wykłady), Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.</li> </ol>

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu:</p> <p><b>C 1. Zapoznanie studentów z wybranymi metodami instrumentalnymi stosowanymi w analizie chemicznej substancji (wykład).</b></p> <p><b>C 2. Przygotowanie studentów do planowania i wykonywania analiz jakościowych i ilościowych z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury pomiarowej (ćw. laboratoryjne).</b></p> <p><b>C 3. Wdrożenie studentów do poprawnego opracowania wyników pomiarów i formułowania odpowiednich wniosków (ćw. laboratoryjne).</b></p>
<p>4.2. Treści :</p> <p><b>1. Wykład:</b>  <b>Wprowadzenie:</b> Metody instrumentalne a metody analizy chemicznej (podobieństwa i różnice). Klasyfikacja metod. Kalibracja, wzorce i oznaczenia porównawcze. <b>Spektroskopia absorpcyjna w nadfiolecie i zakresie widzialnym:</b> Istota energii promienistej. Zakresy długości fali promieniowania elektromagnetycznego, analityczna przydatność różnych zakresów widma. Mechanizm powstawania widm absorpcyjnych. Elementy aparatury spektralnej (źródła światła, kuwety, monochromatory, detektory). Spektrometry jedno- i dwuwieżkowe. Prawa absorpcji i ich zastosowanie. Analityczna długość fali. Analiza jakościowa i ilościowa. Miareczkowanie spektrofotometryczne. Typy krzywych miareczkowania spektrofotometrycznego. Spektrofotometryczna metoda wyznaczania stałej równowagi reakcji</p>

dysocjacji. Zastosowanie metod w praktyce. **Refraktometria:** Zasada metody. Współczynnik załamania światła. Zasada odwracalności promieniowania. Kat graniczny i jego pomiar. Refrakcja właściwa i molowa. Analiza jakościowa i ilościowa. Aparatura. Zastosowanie refraktometrii. **Polarymetria:** Zasada metody. Metody polaryzacji światła. Właściwości światła spolaryzowanego. Aktywność optyczna substancji. Skręcalność właściwa. Metody analizy ilościowej. Aparatura. Zastosowanie polarymetrii. **Metody elektrochemiczne:** Ogólna charakterystyka metod. Aparatura do pomiarów elektrochemicznych. **Potencjometria i miareczkowanie potencjometryczne:** Elektrody pierwszego, drugiego i trzeciego rodzaju. Elektroda szklana. Elektrody jonoselektywne, budowa i przeznaczenie. Potencjał elektrody. Rodzaje ogniw i siła elektromotoryczna. Potencjometryczny pomiar pH. Metoda potencjometrii bezpośredniej. Metody miareczkowania potencjometrycznego. Typy krzywych miareczkowania potencjometrycznego. Zastosowanie potencjometrii. **Konduktometria i miareczkowanie konduktometryczne:** Przewodnictwo roztworów elektrolitów. Liczby przenoszenia i ruchliwość jonów. Aparatura i naczynka do pomiarów przewodnictwa. Stała naczynka. Konduktometria klasyczna i bezelektrodowa. Miareczkowanie konduktometryczne. Typy krzywych miareczkowania konduktometrycznego. Zastosowanie konduktometrii. **Chromatografia gazowa:** Podstawy teoretyczne. Aparatura. Typy kolumn. Gazy nośne. Rola fazy ruchomej i stacjonarnej. Wybrane detektory. Podstawowe parametry pomiarowe. Czas retencji. Przygotowanie próbek. Metody analizy jakościowej i ilościowej. Aparatura. Zastosowanie chromatografii gazowej. **Komputerowe wspomaganie pomiarów:** Układ kondycjonujący sygnał. Akwizycja danych. Oprogramowanie. Interfejsy komunikacyjne.

## 2. Laboratorium:

Studenci wykonują sześć ćwiczeń laboratoryjnych, które są tematycznie powiązane z treścią wykładów. Przed przystąpieniem do zaplanowanego ćwiczenia studenci muszą zaliczyć materiał teoretyczny dotyczący tematu ćwiczenia na podstawie odpowiedniej literatury. Zakres materiału i wykaz potrzebnej literatury są zestawione w instrukcji do poszczególnych ćwiczeń. Sposób przeprowadzenia pomiarów i opracowania wyników jest szczegółowo opisany w instrukcji do danego ćwiczenia. Tematy ćwiczeń oraz kolejność ich wykonania dla poszczególnych zespołów są podane w harmonogramie zajęć.

### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Ma wiedzę z zakresu chemii analitycznej i instrumentalnej pozwalającą na teoretyczne uzasadnienie wyboru metody analitycznej, zna klasyczne metody analityczne oraz podstawy i możliwości wybranych metod instrumentalnych	CHEM1A_W06
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Potrafi wykonywać analizy jakościowe i ilościowe z zastosowaniem metod klasycznych i wybranych metod instrumentalnych.	CHEM1A_U02
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.	CHEM1A_K01

### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01	+	-		-	-																
U01	-	-		-	+																
K01	+	-		-	+																

### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	student uzyskał 60 - 69% poprawnych odpowiedzi
	3,5	student uzyskał 70 - 79% poprawnych odpowiedzi
	4	student uzyskał 80 - 89% poprawnych odpowiedzi
	4,5	student uzyskał 90 - 94% poprawnych odpowiedzi
	5	student uzyskał 95 - 100% poprawnych odpowiedzi
ćwiczenia (L)	3	student uzyskał 60 - 69% poprawnych odpowiedzi z kolokwium, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania

	3,5	student uzyskał 70 - 79% poprawnych odpowiedzi z kolokwiiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	4	student uzyskał 80 - 89% poprawnych odpowiedzi z kolokwiiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	4,5	student uzyskał 90 - 94% poprawnych odpowiedzi z kolokwiiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	5	student uzyskał 95 - 100% poprawnych odpowiedzi z kolokwiiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>60</b>	<b>40</b>
<i>Udział w wykładach</i>	30	20
<i>Udział w laboratoriach</i>	30	20
<i>Inne</i>	-	-
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>65</b>	<b>85</b>
<i>Przygotowanie do laboratorium</i>	20	25
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	25	30
<i>Opracowanie sprawozdań</i>	20	30
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

*Przyjmuję do realizacji* (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....