

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.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 drugiego stopnia magisterskie
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	Język polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 30/20 godz., Konwersatorium – 15/10 godz., Ćwiczenia laboratoryjne – 45/30 godz.	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin pisemny. Konwersatorium, laboratorium: zaliczenie z oceną. Wygłoszenie referatu. Odpowiedzi ustne i zredagowanie sprawozdań na podstawie wyników pomiarów z wszystkich ćwiczeń.	
3.4. Metody dydaktyczne	Słowne (wykład i konwersatorium), praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne)	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Douglas A. Skoog i inni, Podstawy chemii analitycznej, tom 2, PWN, Warszawa 2007. 2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 2007. 3. A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa 1995. 4. A. Cygański, Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa 1999. 5. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa 2005.
	uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, tom 3, PWN, Warszawa 2001. 2. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001. 3. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, Chemia fizyczna (krótkie wykłady), Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu:</p> <p>C 1. Zapoznanie studentów z najczęściej stosowanymi metodami instrumentalnymi, które są wykorzystywane w analizie chemicznej (wykład).</p> <p>C 2. Nauczenie studentów samodzielnych prezentacji na podstawie odpowiednio dobranej literatury z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych (konwersatorium).</p> <p>C 3. Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania analiz jakościowych i ilościowych substancji z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury oraz poprawnego opracowania i interpretacji wyników pomiarów (laboratorium).</p>
--

4.2. Treści :

1. Wykład:

Aparatura do pomiarów elektrochemicznych: Pojęcia i rodzaje aparatury pomiarowej. Ogólna charakterystyka i podział metod. Wzmacniacze operacyjne. Zastosowanie niektórych wzmacniaczy operacyjnych do budowy aparatury pomiarowej. **Podstawowe metody elektrochemiczne:** Podział metod. Podstawy teoretyczne. Polarografia zmiennoprądowa sinusoidalna i prostokątna. Istota pomiaru prądu w polarografii zmiennoprądowej prostokątnej. Polarografia pulsowa normalna i różnicowa. Analiza jakościowa i metody analizy ilościowej. Aparatura do pomiarów zmiennoprądowych i pulsowych. Nowoczesne kroplowe elektrody rtęciowe. Współczesne naczynka polarograficzne i zestawy aparatury polarograficznej. **Amperometria i miareczkowanie amperometryczne:** Podział metod. Typy elektrod, wirująca elektroda dyskowa. Analiza ilościowa. Miareczkowanie amperometryczne z jedną lub dwiema polaryzowanymi elektrodami. Miareczkowanie z elektrodami polaryzowanymi prądem o stałym natężeniu. Typy krzywych miareczkowania amperometrycznego. Zastosowanie metod. Kulometria i miareczkowanie kulometryczne; Proces elektrolizy. Prawa Faradaya. Metody pomiaru ładunku elektrycznego. Integratory. Kulometria potencjostatyczna. Kulometria amperostatyczna. Wytwarzanie titranta. Metody detekcji punktu końcowego miareczkowania. Zastosowanie kulometrii. Atomowa spektrometria absorpcyjna: Absorpcja promieniowania przez atomy swobodne. Środowiska absorpcyjne. Źródła wzbudzenia. Wydzielenie promieniowania i jego detekcja. Aparatura do atomowej spektrometrii absorpcyjnej. Analiza jakościowa i ilościowa. Wybór wzorców. Wpływy zakłócające i ich eliminacja. Spektralne interferencje i metody ich korekcji. Zastosowanie atomowej spektrometrii absorpcyjnej. Ekstrakcja: Podstawy teoretyczne metody. Przegląd metod rozdzielania. Izoterma podziału. Ekstrakcja w układzie faza stała – faza ciekła. Ekstrakcja w układzie dwóch faz ciekłych. Ekstrakcyjno – spektrofotometryczne oznaczanie pierwiastków. Zestawy ekstrakcyjne. Zastosowanie ekstrakcji. Spektroskopia rentgenowska: Promieniowanie rentgenowskie i jego właściwości. Źródła promieniowania rentgenowskiego. Absorpcja promieniowania. Promieniowanie charakterystyczne. Intensywność promieniowania. Rentgenowska spektrometria fotoelektronów. Efekt Augera. Widmo elektronów Augera. Metoda fluorescencji rentgenowskiej. Widmo spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej. Identyfikacja substancji. Oznaczenia ilościowe. Aparatura. Zastosowanie metod.

2. Laboratorium:

Studenci wykonują sześć ćwiczeń laboratoryjnych, które są tematycznie powiązane z treścią wykładów. Studenci muszą zaliczyć materiał teoretyczny dotyczący tematu ćwiczenia na podstawie zagadnień i odpowiedniej literatury, które 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.

3. Konwersatorium:

Studenci zapoznają się z zasadą działania podstawowych systemów elektronicznych, które wykorzystuje się do budowy zestawów pomiarowych. Studenci przygotowują referaty, których tematyka stanowić będzie uzupełnienie treści wykładu. Dyskutowane będą między innymi następujące problemy: Wybór metody analitycznej. Przygotowanie próbek do analizy. Rozkładanie i rozpuszczanie próbek. Oddziaływania jon-rozpuszczalnik. Termodynamiczne własności roztworów elektrolitów. Charakterystyka i własności podwójnej warstwy elektrochemicznej. Charakterystyka procesów elektrodowych. Transport jonów w roztworach. Metody kinetyczne i metody rozdzielania. Metody rozdzielania. Praktyczne uwagi dotyczące analizy chemicznej. Oddziaływanie promieniowania z materią. Absorpcja promieniowania. Podstawowe pojęcia w analizie statystycznej. Błędy pomiarowe w analizie chemicznej. Testy statystyczne. Regresja liniowa.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Ma poszerzoną wiedzę na temat metod wykorzystujących promieniowanie elektromagnetyczne, technik chromatograficznych, termicznych i woltamperometrycznych.	CHEM2A_W04
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Stosuje instrumentalne techniki analityczne wykorzystywane w chemii, interpretuje widma, chromatogramy, termogramy oraz woltamperogramy otrzymywane przy użyciu różnych technik badawczych.	CHEM2A_U01
U02	Interpretuje widma, chromatogramy, termogramy oraz woltamperogramy otrzymywane przy użyciu różnych technik badawczych.	CHEM2A_U01
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	CHEM2A_K01

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt Referat			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne Sprawozdania		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	.	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	.	W	C	L	K	C	L
W01	+					+		+													+
U01					+	+		+										+			
U02					+	+		+										+			+
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
Konwersatorium (K)	3	student uzyskał 60 – 69% z prezentowanego referatu
	3,5	student uzyskał 70 – 79% z prezentowanego referatu
	4	student uzyskał 80 – 89% z prezentowanego referatu
	4,5	student uzyskał 90 – 94% z prezentowanego referatu
	5	student uzyskał 95 – 100% z prezentowanego referatu
Laboratorium (L)	3	student uzyskał 60 - 69% poprawnych odpowiedzi z kolokwiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	3,5	student uzyskał 70 - 79% poprawnych odpowiedzi z kolokwiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	4	student uzyskał 80 - 89% poprawnych odpowiedzi z kolokwiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	4,5	student uzyskał 90 - 94% poprawnych odpowiedzi z kolokwiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania
	5	student uzyskał 95 - 100% poprawnych odpowiedzi z kolokwiów, wykonał wszystkie ćwiczenia i oddał wszystkie sprawozdania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	90	60
Udział w wykładach	30	20
Udział w konwersatoriach, laboratoriach	50	30
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym	10	10
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	85	115
Przygotowanie konwersatorium, laboratorium	30	30
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	20	40
Zebranie materiałów do referatu	15	20
Opracowanie prezentacji multimedialnej	5	5
Opracowanie sprawozdań	15	20
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	175	175
PUNKTY ECTS za przedmiot	7	7

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

.....