

**CC, Studia I-go
stopnia (inżynierskie)**

2021/2022 r.

Wydział Chemiczny PRz

Kierunek studiów: **technologia chemiczna**

Specjalność: **Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku**

Przygotowanie wysokospecjalistycznej, wykwalifikowanej kadry do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowych

Wyzwania XXI wieku

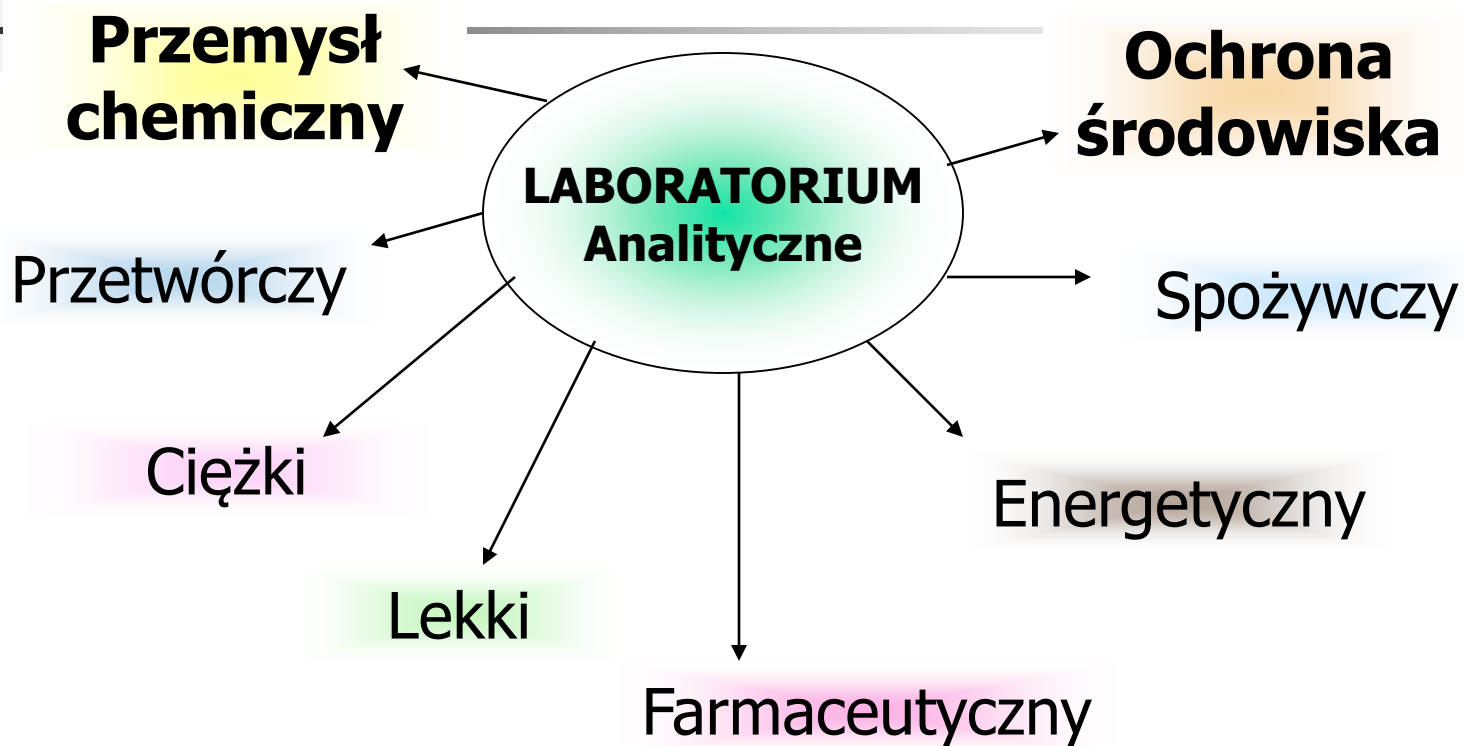
Analiza techniczna

Analiza specjacyjna

Analiza śladowa

Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku

Analiza Chemiczna





**Nabycie wiedzy,
umiejętności
i kompetencji
z zakresu:
planowania,
wykonania analiz,
interpretacji wyników**

**CEL
i PROGRAM
specjalności**

Przedmioty podstawowe
Przedmioty specjalnościowe

**Skala analiz
makro, mikro, ślady**
ANALIZA SPECJACYJNA

**ANALIZA CHEMICZNA W PRZEMYŚLE
I ŚRODOWISKU**

Przedmioty specjalnościowe

**CC, Studia I-go stopnia
(inżynierskie)**

**POBIERANIE
i przechowywanie
próbek analitycznych**

**ANALIZA
środowiska**

**MATERIAŁY specjalnego
przeznaczenia**

SENSORY Chemiczne

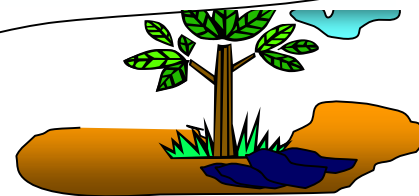


**ANALIZA
instrumentalna**

**ODPADY
przemysłowe
i ich analiza**

**ZAAWANSOWANE
metody
chromatograficzne**

**SPEKTROSKOPOWE
metody analizy**



Kierunek: Technologia chemiczna

Obszar kształcenia: nauki techniczne

Poziom kształcenia: pierwszego stopnia

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność: **Analiza chemiczna**

w przemyśle i środowisku (AC)

Siatka przedmiotów specjalnościowych

		<i>Specjalność: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku</i>						
		Semestr 5						
Jedn	Moduł	W	C	L	God z.	EC TS	Egz	
CF	<u>Analiza</u> instrumentalna	30		45	75	5		
CN	Odpady przemysłowe i ich analiza	15	15	45	75	4	T	
		Semestr 6						
CN	Analiza środowiska	15		30	45	4		
CN	Materiały specjalnego przeznaczenia	15			15	1		
CN	Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	15		15	30	3		
CF	Sensory chemiczne	15			15	1		
		Semestr 7						
CF	Spektroskopowe metody analizy	30		60	90	6		
CF	Zaawansowane metody chromatograficzne	15		30	45	4		



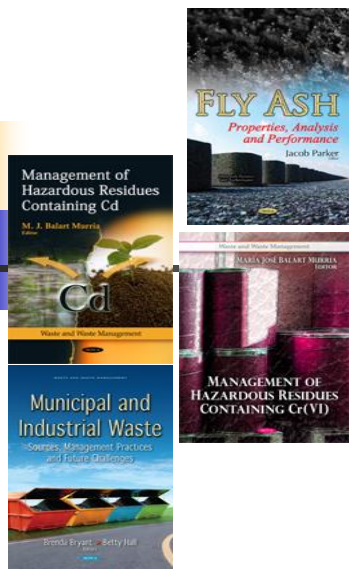


Powiązanie specjalności z badaniami naukowymi i przemysłem

Obszary badań

1. **Analiza specjacyjna i śladowa**, techniki rozdziału analitów, nowe reagenty analityczne.
2. **Nowe związki kompleksowe** bioflawonoidów, sulfonowych pochodnych i aminokwasów: analityczne i medyczne zastosowania.
3. **Odpady przemysłowe i ich oddziaływanie na środowisko**: popioły przemysłowe, szlamy, stały opad atmosferyczny, gleba i jej zanieczyszczenia.
4. **Ekstrakcja sekwencyjna, specjacja funkcjonalna i chemiczna analitu**, mobilność środowiskowa metali, biodegradacja form toksycznych metali.
5. Zastosowanie wybranych metod specjalistycznej analizy instrumentalnej do **badania śladów kryminalistycznych i materiałów medycznych**.
5. Elektrochemia organiczna i elektrokataliza.
6. **Procesy utleniania** związków organicznych tlenem cząsteczkowym i nadtlenkiem wodoru.

Rezultaty badań i współpracy (CN) z zakresu analityki



Fly Ash: Properties, Analysis and Performance, 2017.

Chapter 8: *Kinetic and thermodynamic studies on the adsorption of cadmium(II) ions from aqueous solution by synthetic zeolite from coal fly ash* (E. Sočo, J. Kalembkiewicz)

Management of Hazardous Residues Containing Cd, 2012

Chapter 6: *Mobility of cadmium in coal fly ash*. (E. Sočo, J. Kalembkiewicz)

**Ed. Nova Science
Publishers, Inc. New York**

Minimisation and waste management of hazardous residues containing Cr(VI), 2011.

Chapter 16: *Control of Cr(VI) content in waste coal fly ash*. (E. Sočo, J. Kalembkiewicz)

Municipal and Industrial Waste: Sources, Management Practices and Future Challenges, 2018.

Chapter 4. *A Novel Class of Industrial Ash-Based Geopolymer: Synthesis, Properties and Fractionation of Selected Heavy Metals* (J. Kalembkiewicz, E. Sitarz-Palczak, D. Galas)

Publikacje przykładowe

1. 1-[(5-Benzyl-1,3-thiazol-2-yl)diazenyl]naphthalene-2-ol: X-ray structure, spectroscopic characterization, dissociation studies **and application in mercury(II) detection**.

Journal of Molecular Structure, 1127 (2017) 722-733.

(A. Tupys, J. Kalembkiewicz, Y. Bazel, L. Zapała, M. Dranka, Y. Ostapiuk, O. Tymoshuk, E. Woźnicka)

2. Physicochemistry, morphology and leachability of selected metals from post-galvanized sewage sludge from screw factory in Łańcut, SE Poland.

Contemporary Trends in Geoscience, 5 (2016) 82-90.

(D. Galas, J. Kalembkiewicz, E. Sitarz-Palczak)

3. Syntheses, crystal structures and antioxidant study of Zn(II) complexes with morin-5'-sulfonic acid (MSA).

Journal of Inorganic Biochemistry 141 (2014) 180-187.

(E. Pieniżek, J. Kalembkiewicz, M. Dranka, E. Woźnicka)

Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz przemysłu-1

Analiza chemiczna stopu ołów-antymon stosowanego *jako spoiwo w produkcji izolatorów liniowych*

Analiza **miedzi** w *wycieku ze ściany szybu windowego*

Analiza chemiczna *kaolinu*

Analiza **metali** w *kształtce mosiężnej* i ocena podatności na **roztwarzanie**

Opracowanie warunków **oznaczania żelaza** i **żelaza** [xxxxxxx- *nazwa zastrzeżona*] w **roztworze poregeneracyjnym** po **oczyszczaniu gazu ziemnego**

Analiza składu *ziemi krzemionkowej*

Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz przemysłu-2

Badania **składu chemicznego wybranych obiektów** z procesu technologicznego wyrobów gumowych

Ocena składu chemicznego **osadu z wanny solnej** do produkcji wyrobów po procesie wulkanizacji gumy

Analiza chemiczna preparatu „Biochem” na zawartość **jonów miedzi(II), ołowiu(II) i arsenu(III)**

Analiza chemiczna **osadów z neutralizatora ścieków**

Analiza chemiczna na **zawartość siarki w piasku rzecznym**

Identyfikacja składu chemicznego **osadu z procesu wulkanizacji wyrobu gumowego** za pomocą mikrofal oraz **szlamu soli eutektycznej**

Analiza chemiczna na wybrane składniki **osadu ze świec zapłonowych i sondy pochodzącej z silnika** samochodowego KIA Cerato

Wykonanie analiz na zawartość krzemionki, tlenku wapnia, tlenku magnezu, tlenku baru, tlenku cynku i trójtlenku molibdenu **w próbie fryty ceramicznej**

Analiza elementarnej siarki S w *siarczanie neomycyny*

Analiza procentowego składu chemicznego **w żużlu paleniskowym i popiele**

Analiza zawartości metali (Cd, Ni, Pb, Cr, Cu) w roztworach po absorpcji **produktów lotno-pyłowych z laserowego czyszczenia powierzchni** metali i tworzyw sztucznych przed klejeniem

Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz przemysłu-3

Analiza ilościowa na zawartość jonów miedzi, cynku i kadmu w ściekach odprowadzanych **z galwanizerni**

Wykonanie **analiz osadów** z neutralizatora

Analiza materiału skalnego na zawartość krzemionki

Analiza składu ilościowego i jakościowego granulatu

Analiza metali w osadzie pochodzącym **z kanałów chłodzących formy wtryskowej**



Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz
przemysłu-4

Badania konduktometryczne i
ocena przewodnictwa elektrycznego **roztworów**
środków do automatycznego mycia naczyń w
zmywarkach przemysłowych

Ocena przydatności **pestek wiśni**
(czereśni, śliwy) **do celów opałowych** jako
zamiennik
węgla w formie groszku, drewna i peletu

Badania termiczne materiału (poliamid 4.6).
TEREZ Performance Polymers Sp. z o.o.,
Member of TER Plastics Polymer Group

Badania składu chemicznego osadu z wody
stacji TRANE w Jedliczu

Publikacje wspólne ze studentami, przykłady

1. Badania aktywności antyoksydacyjnej i stabilności termicznej kompleksów Co(II), Ni(II) i Zn(II) z sulfonową pochodną hydroksyflawonu (ligandem moryno-5'-sulfonowym – MSA).

Monografia *Współczesne aspekty badań związków flawonoidowych*, Praca zb. Oficyna Wyd. PRz, s. 256 – 267, Rzeszów 2016.
Pieniążek E., Kalembkiewicz J., Dranka M., Woźnicka E., Superson M.

2. Kompleksy luteoliny z jonami manganu(II).

Monografia *Współczesne aspekty badań związków flawonoidowych*, Praca zb. Oficyna Wyd. PRz, s. 293 – 304, Rzeszów 2016.
Kuźniar A., Maciołek U., Kalembkiewicz J., Pytel M., Pusz J., P. Hoczela, Nawojska K.

3. Badanie równowag kwasowo-zasadowych chryzyny oraz reakcji kompleksowania chryzyny z jonami Pd(II) w układach woda - rozpuszczalnik organiczny.

Prace Kół Naukowych Politechniki Rzeszowskiej, s.17-41, Oficyna Wyd. PRz, 2014.
Kasprzyk A., Kocyło E., Pusz J.

4. Badanie równowag kwasowo-zasadowych moryny i rutyny w układach woda - rozpuszczalnik organiczny.

Prace Kół Naukowych Politechniki Rzeszowskiej, s.131-164, Oficyna Wyd. PRz, 2014.
Maciołek U., Miąsik K., Kuźniar A.

5. Kompleksy moryny i rutyny z jonami Pd(II) w układzie woda - metanol - 1,4-dioksan i stanie stałym [w:] Flawonoidy i ich zastosowanie, s. 235-261, Oficyna Wyd. PRz, 2014.

Kuźniar A., Pusz J., Orłół A., Bal J., Maciołek U., Miąsik K.

6. Spektroskopowe badania stałych produktów kompleksowania luteoliny z jonami glinu.

[w:] *Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości*, (pod red.) Zbigniew Hubicki, t. II, s. 570-573, Wydawnictwo UMCS, Lublin, 2016.

Kuźniar, U. Maciołek, J. Kalembkiewicz, M. Kosińska, L. Zapala, K. Nawojska, P. Hoczela.

Prezentacje konferencyjne wspólne ze studentami, przykłady

1. Microwave-assisted sequential extraction and speciation of selected metals from the ash from biomass combustion.

11th International Conference on Agrophysics Soil, Plant & Climat, Lublin 26th - 28th September 2016

J. Kalembkiewicz, E. Sitarz-Palczak, D. Galas, J. Koniuszy.

2. Badania aktywności antyoksydacyjnej i stabilności termicznej kompleksów jonów metali przejściowych z sulfonową pochodną hydroksyflawonu (ligandem moryno-5'-sulfonowym – MSA).

XI Ogólnopolska Konferencja „Flawonoidy i ich zastosowanie”, Łańcut, 11-13.05.2016.

E. Pieniążek, J. Kalembkiewicz, M. Dranka, M. Superson.

3. Spektroskopowe badania kompleksów luteoliny z jonami manganu(II).

XI Ogólnopolska Konferencja „Flawonoidy i ich zastosowanie”, Łańcut, 11-13.05.2016.

A. Kuźniar, U. Maciołek, J. Pusz, M. Pytel, J. Kalembkiewicz, P. Hoczela, K. Nawojcka, M. Kosińska, L. Zapala.

4. Sorption properties of coal fly ash - spectra and rentgenostructure analysis.

XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Obieg pierwiastków w przyrodzie: bioakumulacja – toksyczność – przeciwdziałanie”, Warszawa, 10.09.2015.

Sitarz-Palczak E., Kalembkiewicz J., Galas D., Kwaśniak-Kominek M.

5. Kompleksy moryny i rutyny z jonami Pd(II) w układzie woda - metanol - 1,4-dioksan i stanie stałym.

Konferencja: X Jubileuszowa Konferencja "Flawonoidy i ich zastosowanie", Łańcut, 21-23 maja 2014 r.

Kuźniar A., Pusz J., Orłol A., Bal J., Maciołek U., Miśsik K.

6. Wzmocnienie działania przeciwbakteryjnego antybiotyków wybranymi flawonoidami i ich pochodnymi.

XII Ogólnopolska Konferencja „Flawonoidy i ich zastosowanie”, Łańcut, 9-11.05.2018.

E. Woźnicka, E. Ciszkowicz, K. Lecka-Szlachta, P. Szata, L. Zapala, M. Kosińska

Oferta - 2019-2020 (CN)

Przykładowe tematy prac dyplomowych - mgr

Synteza i badania związków galu(III) z sulfonową pochodną moryny.

Badania właściwości opadu pyłowego i specjacji funkcjonalnej wybranych metali.

Zastosowanie związków krzemu oraz dwutlenku węgla w rolnictwie.

Metody wyznaczania aktywności proteolitycznej enzymów.

Synteza i identyfikacja produktów sulfonowania kwercetyny w różnych warunkach.

Właściwości kompleksujące produktów sulfonowania kwercetyny w różnych warunkach.

Badania właściwości fizykochemicznych geopolimerów na bazie mineralów ilastych.

Modelowanie wpływu związków organicznych na proces elektrolitycznego osadzania metali.

Badanie wpływu związków organicznych na proces współosadzania metali

Przykładowe tematy prac dyplomowych - mgr

Badania zmiany chemii powierzchni oraz regeneracji sorbentu mineralnego odczynnikiem Fentona po procesie sorpcji barwnika organicznego.

Zastosowanie syntetycznego materiału zeolitowego otrzymanego w wyniku alkalicznej aktywacji lotnego popiołu węglowego.

Synteza i badania kompleksów jonów terbu(III) z wybranymi flawonoidami

Synteza kompleksów jonów La^{3+} , Ce^{3+} , Pr^{3+} z wybranym aminokwasem aromatycznym oraz badania składu i właściwości otrzymanych związków.

Synteza kompleksów jonów Nd^{3+} , Sm^{3+} , Eu^{3+} z wybranym aminokwasem aromatycznym oraz badania składu i właściwości otrzymanych związków.

Oferta - 2020-2021 (CN)

Przykładowe tematy prac dyplomowych – inż.

Spektrometria mas w badaniu śladów kryminalistycznych

Obrazowanie 3D spektrometrią mas

Badania właściwości biochemicznych kwercetyny i jej sulfonowej pochodnej

Wpływ warunków przygotowania próby glebowej na wynik analizy substancji organicznej z perhydrolem

Badania właściwości sorpcyjnych polskiego oraz słowackiego magnezytu względem barwnika organicznego

Immobilizacja metalu ciężkiego z roztworów wodnych na mineralnym sorbencie - dolomicie

Synteza kompleksów jonów Pr(III) i Nd(III) z wybranym ligandem organicznym oraz badania składu i właściwości otrzymanych związków

Oferta - 2020-2021 (CN) - cd

Przykładowe tematy prac dyplomowych – inż.

Badanie i modelowanie procesu współosadzania metali techniką chronoamperometryczną

Analiza zawartości niklu w węglowym popiele przemysłowym metodą ekstrakcji sekwencyjnej

Synteza i badania kompleksów wybranych flawonoidów z jonami iterbu(III)

Zastosowanie elektrod jonoselektywnych w analizie materiałów złożonych

Analiza jakościowa i ilościowa wybranych składników żywicy poliestrowej

Analiza jakościowa i ilościowa wybranego materiału odpadowego

Student WCh PRz – Absolwent

**Wiedza
Umiejętności
Kompetencje**

**Analiza chemiczna
w przemyśle i
środowisku**

