

2018/2019 r.
Wydział Chemiczny PRz

Kierunek studiów: **technologia chemiczna**

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

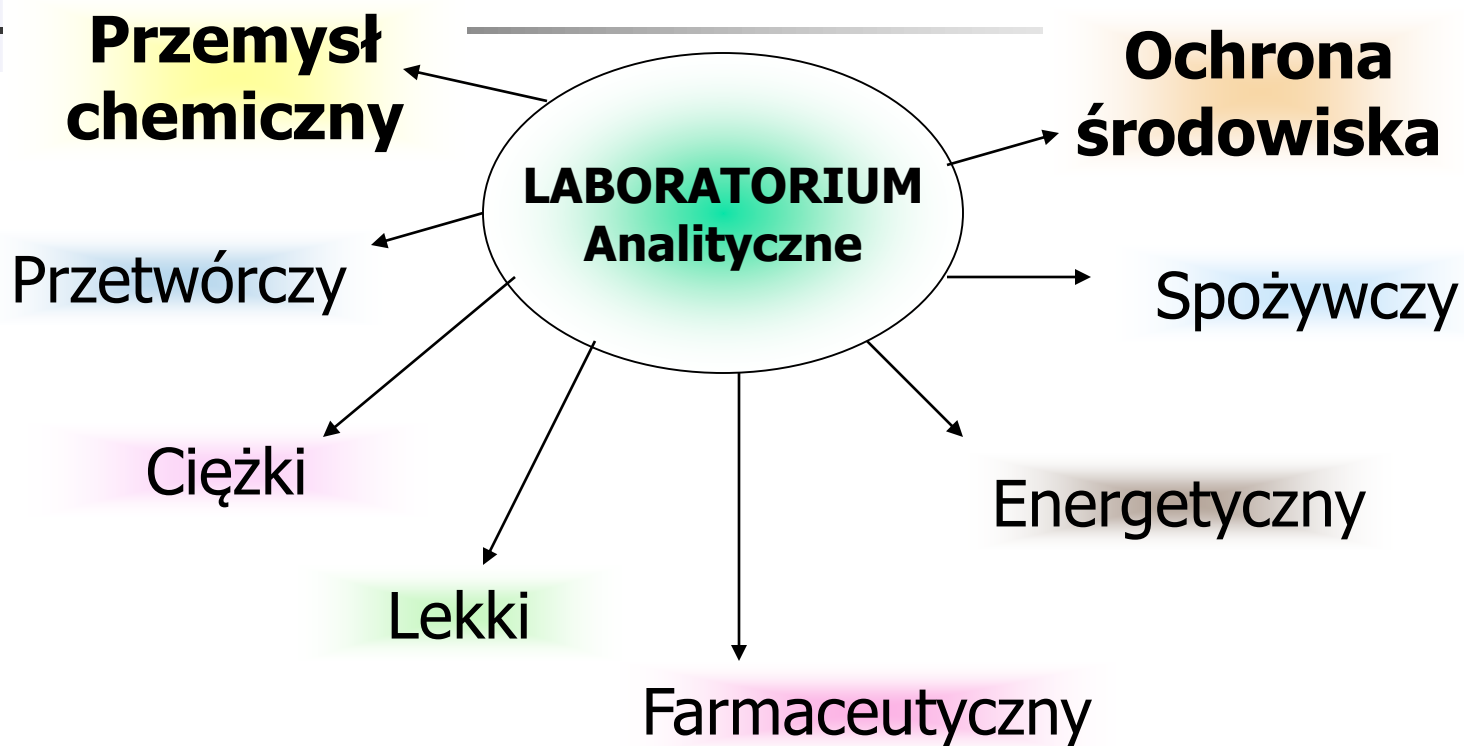
Przygotowanie wysokospecjalistycznej, wykwalifikowanej kadry do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowych

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

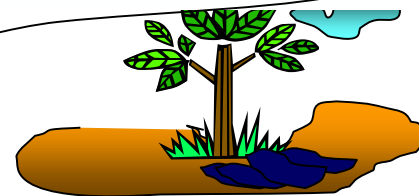


**ANALIZA
instrumentalna**

**ODPADY
przemysłowe
i ich analiza**

**ZAAWANSOWANE
metody
chromatograficzne**

**SPEKTROSKOPOWE
metody analizy**



**PRZEDMIOTY
specjalnościowe**

**CC, studia
II-go stopnia
(magisterskie)**

**METODY analizy
technicznej**

**METODY analizy
strukturalnej**

Metody analizy polimerów

**Metody elektrochemiczne
w analizie chemicznej**

Technologia przetwarzania danych

**Analiza
przepływowa i
biosensory**

**Techniki
zagęszczania i
rozdziálu analitów**

Chemia analityczna II

**Metody analizy związków
organicznych**

**Analiza
instrumentalna
II**

**Analiza
śladowa**



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)**

Semestr	Jedn.	Moduł kształcenia	W	C	L	Suma godz.	ECTS	Egzamin
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	45	75	5	
5	CN	Odpady przemysłowe i ich analiza	15	15	45	75	4	T
6	CN	Analiza środowiska	15	0	30	45	4	
6	CN	Materiały specjalnego przeznaczenia	15	0	0	15	1	
6	CN	Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	15	0	15	30	3	
6	CF	Sensory chemiczne	15	0	0	15	1	
7	CF	Spektroskopowe metody analizy	30	0	60	90	6	
7	CF	Zaawansowane metody chromatograficzne	15	0	30	45	4	

Siatka przedmiotów specjalnościowych



Kierunek: **Technologia chemiczna**

Obszar kształcenia: nauki techniczne

Poziom kształcenia: drugiego 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 2						
Jedn	Moduł	W	L	Godz.	ECTS	Egz
CF	Analiza przepływowa i biosensory	15	30	45	3	
CN	Analiza śladowa	30	45	75	5	T
CN	Chemia analityczna II	15	45	60	4	
CM	Metody analizy polimerów	15	30	45	3	
CN	Metody analizy technicznej	30	30	60	4	T
CD	Metody analizy związków organicznych	30	45	75	5	T
CN	Metody elektrochemiczne w analizie chemicznej	15	30	45	3	
CN	Techniki rozdzielu i zateżenia analitów	15	30	45	3	
Semestr 3						
CX	Laboratorium i praca dyplomowa	0	420	420	28	
CX	Seminarium dyplomowe	0	30	30	2	

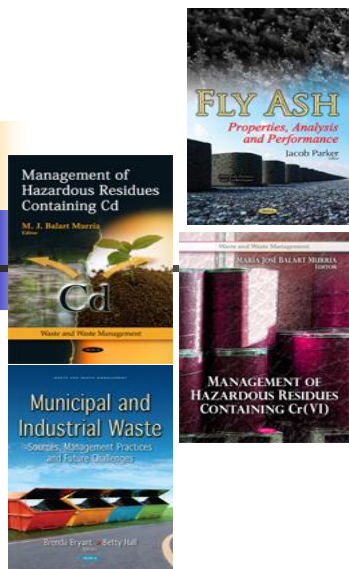


Powiązanie specjalności z badaniami naukowymi i przemysłem

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. **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*

Management of Hazardous Residues Containing Cd, 2012

Chapter 6: *Mobility of cadmium in coal fly ash.*

Ed. Nova Science

Publishers, Inc. New York

(E. Sočo, J. Kalembkiewicz)

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

Chapter 16: *Control of Cr(VI) content in waste coal fly ash.*

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

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)

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

Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz
przemysłu-1

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*

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

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

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**

Publikacje wspólne ze studentami

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. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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., Orłol A., Bal J., Maciołek U., Miąsik K.

Prezentacje konferencyjne wspólne ze studentami

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. Pieniżek, 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. Nawojka, 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., Orłó 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 - 2017-2018 (CN)

Przykładowe tematy prac dyplomowych

Synteza, badania spektroskopowe i charakterystyka kompleksów tytanu z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego.

Wpływ popiołu przemysłowego na mobilność metali w układach gleba – popiół.

Optymalizacja pracy elektrochemicznego filtra jonowymiennego do usuwania toksycznych jonów ołowiu, kadmu, rtęci i arsenu z wody i ścieków.

Optymalizacja pracy elektrochemicznego filtra jonowymiennego do usuwania toksycznych jonów fluorkowych z wody i ścieków.

Synteza i charakterystyka spektralna związków luteoliny z jonami Cd(II).

Synteza i charakterystyka spektralna związków luteoliny z jonami Pb(II).

Reakcje kompleksowania chryzyny z jonami La(III) w układach woda-MDM.

Reakcje kompleksowania chryzyny z jonami Ce(III) w układach woda-MDM.

Badania właściwości katalitycznych geopolimerów na bazie popiołów.

Zastosowanie geopolimerów na bazie haloizytu do usuwania wybranych jonów wybranych metali ciężkich.

Analiza możliwości zastosowań geopolimerów na bazie popiołów ze spalania węgla i biomasy.

Badanie i modelowanie elektrolitycznego współosadzania żelaza z innymi metalami.

Badanie i modelowanie procesu elektrolitycznego osadzania stopów niklu.

Sorpcja barwnika zasadowego na hydroksyapatycie syntezowanym metodą moką.

Badanie i modelowanie równowagi sorpcji jonu metalu ciężkiego na dolomicie.

Synteza i charakterystyka kompleksów jonów lantanowców(III) z wybranymi flawonoidami

Synteza, badania składu i właściwości kompleksów kwasu niflumowego z wybranymi jonami lantanowców.

Synteza, badania składu i właściwości kompleksów kwasu niflumowego z wybranymi jonami metali d- i p-elektronowymi.

Oferta - 2018-2019 (CN)

Przykładowe tematy prac dyplomowych

Synteza i charakterystyka stałych związków kompleksowych niklu(II) z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego (NaMSA).

Fracjonowanie metali ciężkich w popiele ze spalania biomasy metodą ekstrakcji sekwencyjnej.

Fungicydy pochodzenia naturalnego oraz fungicydy w pełni bezpieczne dla człowieka i środowiska

Związki sulfonowej pochodnej kwercetyny z wybranymi jonami metali

Możliwości wykorzystania popiołów ze spalania węgla i biomasy oraz produktów ich geopolimeryzacji w oczyszczaniu odpadów pogalwanizacyjnych.

Badanie i modelowanie wpływu związków organicznych na proces współosadzania metali

Aktywacja organiczna krzemianów warstwowych bromkami czwartorzędowych kationów amoniowych

Synteza i badania właściwości fizykochemicznych kompleksów wybranych jonów lantanowców(III) z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego.

Synteza i badania właściwości spektroskopowych oraz aktywności biologicznej kompleksów wybranych jonów lantanowców(III) z solą sodową kwasu moryno-5'-sulfonowego.

Synteza kompleksów wybranych jonów metali d- i p-elektronowych z kwasem niflumowym oraz badania składu i właściwości otrzymanych związków.

Student WCh PRz – Absolwent

**Wiedza
Umiejętności
Kompetencje**

**Analiza chemiczna
w przemyśle i
środowisku**

