



2020/2021 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

**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: 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 rozdziału 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, szlasy, 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 nadtlakiem 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. Soćo, J. Kalemekiewicz)*

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. Kalemekiewicz, 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. Kalemekiewicz, Y. Bazel, L. Zapala, 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. Kalemekiewicz, 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. Kalemekiewicz, 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*

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

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

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**

Współpraca z przemysłem

Wybrane prace na rzecz przemysłu-3

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

Analiza elementarnej siarki S w *siarczanie neomycyny*

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 lotno-pyłowych 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

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

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. Koniusz.

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., Orłowski A., Bal J., Maciołek U., Mięsik 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. Ciszewicz, K. Lecka-Szlachta, P. Szata, L. Zapala, M. Kosińska

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 niiflumowym oraz badania składu i właściwości otrzymanych związków.

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

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.

Student WCh PRz – Absolwent

**Wiedza
Umiejętności
Kompetencje**

**Analiza chemiczna
w przemyśle i
środowisku**

