

Program studiów podyplomowych

Ogólna charakterystyka studiów podyplomowych		
Wydział prowadzący studia podyplomowe:	Wydział Chemii UMK	
Nazwa studiów podyplomowych:	Analityka w Ochronie Środowiska i Zdrowiu Człowieka	
Nazwa studiów podyplomowych w j. angielskim:	Analytics in environment protection and human health	
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	6	
Liczba semestrów:	2	
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	179 godzin na słuchacza	
Łączna liczba punktów ECTS:	87	
Cel studiów podyplomowych:	Działania lub zadania, które potrafi wykonywać osoba posiadająca kwalifikację <i>(należy określić, do czego przygotowują słuchaczy studia podyplomowe)</i> .	Studia przygotowują słuchaczy do pracy z chromatografami gazowymi (GC), cieczowymi (TLC, HPLC, UHPLC, GPC, IC), izotachoforezą (ITP), strefową elektroforezą kapilarną (CZE), elektrochromatografią (CEC), spektrometrią mas, technikami sprzężonymi i wielowymiarowymi, atomową absorpcyjną spektrometrią (AAS), do całkowitego oznaczania węgla (TOC) i siarki (TOS). Słuchacze będą również przygotowani do pobierania i przygotowania próbek za pomocą metod: destylacji, mineralizacji, ekstrakcji (LLE, HS, P&T, TD, SPE, SPME, SFE, ASE), filtracji, procesów membranowych (ciekłych i stałych), jak również łączenia tych technik w różnych wariantach śladowej analizy chemicznej.
	Uprawnienia związane z posiadaniem kwalifikacji <i>(należy opisać uzyskiwane przez słuchaczy nowe uprawnienia i kwalifikacje zawodowe niezbędne na rynku pracy)</i> .	Program studiów umożliwia poszerzenie kompetencji zawodowych m. in. pracownikom laboratoriów farmaceutycznych, analitycznych, biologiczno-chemicznych, inspektoratów ochrony środowiska, stacji sanitarno-epidemiologicznych, służb weterynaryjnych, kontroli jakości produktów i aptek. Program studiów umożliwia również poszerzenie wiedzy i umiejętności pracownikom uniwersyteckim oraz innych jednostek badawczo-rozwojowych. Studia podyplomowe kończą się uzyskaniem kwalifikacji podyplomowych potwierdzonych świadectwem ukończenia studiów podyplomowych.
	Zapotrzebowanie na kwalifikację, przedstawione w kontekście trendów na rynku pracy, rozwoju nowych technologii, potrzeb społecznych, strategii rozwoju kraju lub regionu <i>(należy również uwzględnić opinie interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych)</i> .	W procesie określania efektów kształcenia i rozwiązań programowych uwzględnia się opinie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych: po przejściu każdego modułu słuchacze studiów wypełniają ankietę, oceniając tematykę, sposób prowadzenia zajęć, prowadzących oraz mogą sugerować zmiany. Ponieważ słuchacze są pracownikami ww.

		instytucji, ich opinię traktujemy również jako opinie interesariuszy zewnętrznych. Zapotrzebowanie rynku na tę tematykę studiów jest duże, stałe; słuchacze kierowani są często przez pracodawców.
	Możliwości wykorzystania kwalifikacji.	M. in. pracownicy laboratoriów chemicznych, farmaceutycznych, analitycznych, biologiczno-chemicznych, inspektoratów ochrony środowiska, stacji sanitarno-epidemiologicznych, aptek, laboratoriów przemysłowych (chemia gospodarcza, chemia kosmetyczna) zainteresowane stosowaniem chromatografii i technik pokrewnych do oznaczeń analitów na poziomie śladowym w różnych matrycach.
	Odniesienie do kwalifikacji o zbliżonym charakterze.	Program studiów podyplomowych z zakresu analityki w ochronie środowiska i zdrowia człowieka jako jedyny w Polsce i w Regionie, umożliwia pogłębienie i rozszerzenie wiedzy z tej tematyki, która jest realizowana w stopniu podstawowym na studiach chemicznych, farmaceutycznych, biologicznych, ochronie środowiska.
Efekty kształcenia dla studiów podyplomowych*		
Symbol	Po ukończeniu studiów podyplomowych absolwent osiąga następujące efekty kształcenia:	
Wiedza		
EK_W01	Słuchacz studiów zdobywa wiedzę teoretyczną z zakresu chromatografii cieczowej i technik pokrewnych (TLC, HPLC, CZE, IC) i spektrometrii mas w różnych wariantach oznaczeń śladowych	
EK_W02	Wiedza z zakresu metod przygotowywania próbek w analizie środowiskowej	
EK_W03	Wiedza z zakresu chromatografii cieczowej i metod łączonych (GC-MS/MS, LC-MS/MS, CZE-MS/MS), optymalizacji procesu rozdzielania oraz z zakresu specjalnych zastosowań instrumentalnych i innych technik analitycznych	
Umiejętności		
EK_U01	Umiejętność pracy z chromatografami gazowymi (GC), cieczowymi (TLC, HPLC, GPC, IC), izotachoforezą (ITP), spektrometrią mas, strefową elektroforezą kapilarną (CZE), elektrochromatografią (CEC), atomową absorpcyjną spektrometrią (AAS), do całkowitego oznaczania węgla (TOC) i siarki (TOS).	
EK_U02	Umiejętność pobierania i przygotowania próbek za pomocą metod: destylacji, mineralizacji, ekstrakcji (LLE, HS, P&T, TD, SPE, SPME, SFE, ASE), filtracji, procesów membranowych (ciekłych i stałych), jak również łączenia tych technik w różnych wariantach śladowej analizy chemicznej	
EK_U03	Umiejętność pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem (np. Statistica, CurveExpert, GIS) do rozwiązywania praktycznych problemów środowiskowych, związanych z zagadnieniami poruszonymi na wykładach.	
kompetencje społeczne		
EK_K01	Poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń	
EK_K02	Pyta innych o ich doświadczenia i gdy jest to możliwe – wykorzystuje wnioski w celu zwiększenia efektywności własnej pracy	
EK_K03	Analizuje swoje sukcesy i porażki, wyciąga z nich trafne wnioski	
Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia		

Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba punktów ECTS	Charakter zajęć (teoretyczne/ praktyczne) T/P	Zakładane efekty kształcenia	Formy i metody kształcenia, zapewniające osiągnięcie efektów kształcenia	Sposób weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez słuchacza
Moduł kształcenia I	chromatografia cieczowa	15	teoretyczne oraz praktyczne	<p>Wiedza: poznaje teoretyczne aspekty pracy z chromatografią cieczową i jej zastosowaniem w szeroko rozumianej analityce oraz z aparaturą, typami detektorów i detekcji, technikami pracy, metodami analitycznymi i instrumentalnymi błędami pomiarowymi, walidacją.</p> <p>Umiejętności: potrafi pracować z chromatografami cieczowymi, przygotowuje próbki do analizy chromatograficznej.</p> <p>Kompetencje społeczne: poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń, potrafi pracować zespołowo, konsultuje swoje działania z innymi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykłady przygotowane w formie prezentacji multimedialnych; - indywidualne konsultacje internetowe (<i>distance learning</i>); - instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie, których prowadzone są zajęcia w laboratorium; - praca indywidualna słuchacza ze sprzętem laboratoryjnym i zaawansowaną aparaturą analityczną pod nadzorem prowadzącego zajęcia; - ponadto dla słuchaczy są przygotowane materiały wykładowe i instrukcje z ćwiczeniami laboratoryjnymi w formie drukowanej. 	<p><i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu</p> <p><i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu.</p>
	metody elektrochemiczne i elektromigracyjne	12	jw.	<p>Wiedza: Słuchacz studiów podyplomowych poznaje teorię z zakresu elektrochemicznych i elektromigracyjnych technik analitycznych oraz elektromigracyjnych metod rozdzielania.</p> <p>Umiejętności: Podczas zajęć laboratoryjnych słuchacz zapoznaje się z budową aparatury; metodyką przygotowania kapilar do analizy; oceną jakości kolumn; zasadami rozdzielania mieszaniny substancji chemicznych w warunkach CZE i MEKC oraz mechanizmami separacji.</p> <p>Kompetencje społeczne: potrafi pracować zespołowo, konsultuje swoje działania z innymi, przewiduje konsekwencje swoich działań</p>		

Moduł kształcenia II	metody statystyczne z elementami modelowania komputerowego	11	jw.	<p>Wiedza: słuchacz zdobywa wiedzę z zakresu teorii chemometrii i modelowania komputerowego w chemii środowiska. Poznaje podstawy modelowania w chemii środowiska oraz programy komputerowe, za których pomocą dokonuje się modelowań.</p> <p>Umiejętności: słuchacz poznaje metody chemometryczne w chemii środowiska, korzysta z testów statystycznych, klasyfikacji danych. Planuje eksperymenty, regresję liniową i nieliniową. Poznaje teorię modelowania komputerowego - rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w wodzie i glebie. Potrafi modelować przestrzenie z wykorzystaniem systemów GIS.</p> <p>Kompetencje społeczne: poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń, informuje o występujących trudnościach, jest otwarty na nowe zadania.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykłady przygotowane w formie prezentacji multimedialnych; - indywidualne konsultacje internetowe (<i>distance learning</i>); - instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie, których prowadzone są zajęcia w laboratorium; - praca indywidualna słuchacza ze sprzętem laboratoryjnym i zaawansowaną aparaturą analityczną pod nadzorem prowadzącego zajęcia; - ponadto dla słuchaczy są przygotowane materiały wykładowe i instrukcje z ćwiczeniami laboratoryjnymi w formie drukowanej. 	<p><i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu</p> <p><i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu.</p>
	sposoby pobierania, przygotowywania i obróbki próbek środowiskowych	15	jw.	<p>Wiedza: słuchacz poznaje teoretyczne aspekty przygotowania próbek. Poznaje zasady GLP (<i>good laboratory practise</i>). Poznaje teorię destylacji i technik ekstrakcyjnych w różnych wariantach.</p> <p>Umiejętności: uczestnik studiów umie stosować w praktyce standardy postępowania w przygotowaniu próbek, aby badania rutynowe odznaczały się wysoką selektywnością, skutecznością; aby był najlepszy odzysk oraz powtarzalność. Stosuje destylację i techniki ekstrakcyjne w różnych wariantach, układy in-situ i ex-situ, on-line i off-line, techniki łączone, miniaturyzacja, lab-on-chip oraz walidację.</p> <p>Kompetencje społeczne: słuchacz studiów nawiązuje współpracę z innymi, pracuje zespołowo, dba o interesy zespołu, podejmuje się nowych zadań.</p>		

Moduł kształcenia III	chromatografia gazowa, spektrometria mas, techniki sprzężone i wielowymiarowe	12	jw.	<p>Wiedza: słuchacze Studium poznają podstawy teoretyczne i możliwości zastosowania chromatografii gazowej i technik pokrewnych.</p> <p>Umiejętności: ćwiczenia laboratoryjne pozwalają słuchaczom zapoznać się technikami chromatograficznymi (GC, GC/MS), z uwzględnieniem analizy jakościowej i ilościowej. Prowadzone ćwiczenia mają na celu: wyjaśnienie mechanizmów rozdzielania w GC, poznanie sposobów wyznaczanie parametrów retencji, ocenę jakości kolumn do GC oraz rozróżnianie systemów detekcyjnych, z uwzględnieniem możliwości zastosowania w analityce.</p> <p>Kompetencje społeczne: słuchacz studiów samodzielnie określa metody pracy i sposoby realizacji celów, dostrzega potrzeby i z własnej inicjatywy podejmuje potrzebne efektywne działania.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykłady przygotowane w formie prezentacji multimedialnych; - indywidualne konsultacje internetowe (<i>distance learning</i>); - instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie, których prowadzone są zajęcia w laboratorium; - praca indywidualna słuchacza ze sprzętem laboratoryjnym i zaawansowaną aparaturą analityczną pod nadzorem prowadzącego zajęcia; - ponadto dla słuchaczy są przygotowane materiały wykładowe i instrukcje z ćwiczeniami laboratoryjnymi w formie drukowanej. 	<p><i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu</p> <p><i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu.</p>
Moduł kształcenia IV	metrologia i walidacja metod analitycznych	12	jw.	<p>Wiedza: słuchacze studiów zapoznają się z teoretycznymi podstawami technik instrumentalnych i możliwością zastosowania ich w analityce środowiskowej, farmacji, chemii żywności oraz medycynie. Zaznajamiani są z metodami przetwarzania danych, oceną statystyczną i kontrolą jakości. Zdobywają wiedzę z zakresu walidacji parametrów procedury analitycznej.</p> <p>Umiejętności: słuchacze studiów umieją wykorzystać zasady metrologii w pomiarach chemicznych. Potrafią pracować zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP), w zakładzie przemysłowym, ośrodku badawczo-rozwojowym jak również w nowoczesnych laboratoriach naukowych.</p> <p>Kompetencje społeczne: słuchacz studium umie zaplanować swoją pracę, ustalić priorytety, samodzielnie dzielić zadania na etapy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykłady przygotowane w formie prezentacji multimedialnych; - indywidualne konsultacje internetowe (<i>distance learning</i>); - instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie, których prowadzone są zajęcia w laboratorium; - praca indywidualna słuchacza ze sprzętem laboratoryjnym i zaawansowaną aparaturą analityczną pod nadzorem prowadzącego zajęcia; - ponadto dla słuchaczy są przygotowane materiały wykładowe i instrukcje z ćwiczeniami laboratoryjnymi w 	<p><i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu</p> <p><i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu.</p>

	specjalne zastosowania metod instrumentalnych w analizie środowiskowej	10	jw.	<p>Wiedza: słuchacz zdobywa wiedzę w zakresie efektywnego wykorzystania technik analizy instrumentalnej w analizie środowiskowej, począwszy od technik poboru próbek, poprzez metody ich przygotowania, po końcowe oznaczenie i walidację. Zdobyta wiedza pozwala na pracę, zgodnie z regułami sztuki oraz zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP) w zakładzie przemysłowym, ośrodku badawczo-rozwojowym jak również w nowoczesnych laboratoriach naukowych.</p> <p>Umiejętności: słuchacz nabywa umiejętności stosowania wiedzy specjalistycznej w rozwiązywaniu zagadnień ekologicznych, zwłaszcza z chemicznymi aspektami sanitacji wód naturalnych, metodami oczyszczania ścieków i gleb oraz metodami unieszkodliwiania odpadów (osadów ściekowych).</p> <p>Kompetencje społeczne: słuchacz studium bierze aktywny udział w pracy zespołu, dba o jego interesy, przewiduje konsekwencje działań, trafnie ocenia ryzyko nawet w złożonych, niestandardowych sytuacjach.</p>	formie drukowanej.	
--	--	----	-----	---	--------------------	--

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2017/2018

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Chemii w dniu 19 kwietnia 2017 r.

(nazwa wydziału)

(data posiedzenia rady wydziału)

DZIEKAN

.....*Edward Sztyk*.....
 (podpis Dziekana)

* Efekty kształcenia powinny być identyczne jak te wykazane w tabeli zgodności, która stanowi załącznik do wniosku o utworzenie studiów podyplomowych.

Objaśnienia oznaczeń:

EK - efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03, etc. – numer efektu kształcenia

** W przypadku, gdy studia podyplomowe realizowane są wspólnie przez kilka wydziałów, program studiów musi być podpisany przez dziekanów wszystkich współpracujących wydziałów i wskazywać daty posiedzeń poszczególnych rad wydziałów.