

Załącznik nr 1 do uchwały nr 19 Senatu UMK z dnia 28 lutego 2012 r. zawierającej wytyczne odnośnie do tworzenia planów i programów studiów podyplomowych oraz kursów doszkolających

### Program studiów podyplomowych

Ogólna charakterystyka studiów podyplomowych	
Wydział prowadzący studia podyplomowe:	Wydział Chemii UMK
Nazwa studiów podyplomowych:	Analityka w ochronie środowiska
Nazwa studiów podyplomowych w j. angielskim:	Analytics in environment protection
Umiejscowienie studiów w obszarze kształcenia:	obszar nauk ścisłych, obszar nauk przyrodniczych
Kierunek studiów prowadzony przez UMK związany z obszarem kształcenia:	chemia
Liczba semestrów:	2
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	179 godzin na słuchacza
Łączna liczba punktów ECTS:	87
Cel studiów podyplomowych: (należy: określić, do czego przygotowują słuchaczy studia podyplomowe – z uwzględnieniem wymogów organizacji zawodowych i pracodawców; opisać uzyskiwane przez słuchaczy nowe uprawnienia i kwalifikacje zawodowe niezbędne na rynku pracy)	Studia przygotowują słuchaczy do pracy z chromatografami gazowymi (GC), cieczowymi (TLC, HPLC, GPC), izotachoforezą (ITP), strefową elektroforezą kapilarną (CZE), elektrochromatografią (CEC), 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. Program studiów umożliwia poszerzenie kompetencji zawodowych m. in. pracownikom laboratoriów farmaceutycznych, analitycznych, biologiczno-chemicznych, inspektoratów ochrony środowiska, stacji sanitarno-epidemiologicznych, aptek. Program studiów umożliwia również

	poszerzenie wiedzy i umiejętności pracownikom uniwersyteckim oraz innych jednostek naukowych
Wskazanie związku programu studiów podyplomowych z misją i strategią Wydziału:	Program studiów pokrywa się w pełni z misją Wydziału, zamieszczoną na stronie: <a href="http://www.chem.uni.torun.pl/misja.html">http://www.chem.uni.torun.pl/misja.html</a> : „Cele kształcenia obejmują umiejętności zawodowe, rozwój osobowości oraz kultury kontaktów międzyludzkich. Są realizowane poprzez przekazywanie współczesnej wiedzy z zakresu chemii analitycznej, fizycznej, nieorganicznej, organicznej, teoretycznej, metod komputerowych, chemii środowiska, technologii chemicznej i nauk pokrewnych; rozwój umiejętności samokształcenia, pisemnego i ustnego komunikowania, wyszukiwania informacji, jej krytycznej oceny i przetwarzania, planowania i wykonania projektu badawczego, pracy zespołowej, rozwiązywania nowych problemów, bezpiecznego posługiwania się chemikaliami oraz aparaturą chemiczną; ukazanie istotnej roli chemii dla współczesnego społeczeństwa.”
Wskazanie, czy w procesie określania efektów kształcenia i rozwiązań programowych uwzględniono opinie interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych:	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.
<b>Efekty kształcenia dla studiów podyplomowych*</b>	
<b>Symbol</b>	<b>Po ukończeniu studiów podyplomowych absolwent osiąga następujące efekty kształcenia:</b>
<b>wiedza</b>	
<b>EK_W01</b>	Słuchacz studiów zdobywa wiedzę teoretyczną z zakresu chromatografii cieczowej i technik pokrewnych (TLC, HPLC, CZE) w różnych wariantach oznaczeń śladowych
<b>EK_W02</b>	Wiedza z zakresu metod przygotowywania próbek w analizie środowiskowej

<b>EK_W03</b>	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				
<b>umiejętności</b>					
<b>EK_U01</b>	Umiejętność pracy z chromatografami gazowymi (GC), cieczowymi (TLC, HPLC, GPC), izotachforezą (ITP), strefową elektroforezą kapilarną (CZE), elektrochromatografią (CEC), atomową absorpcyjną spektrometrią (AAS), do całkowitego oznaczania węgla (TOC) i siarki (TOS).				
<b>EK_U02</b>	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 chemiczne				
<b>EK_U03</b>	Umiejętność pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem (np. Statistica, Curie Export, GIS) do rozwiązywania praktycznych problemów środowiskowych, związanych z zagadnieniami poruszonymi na wykładach.				
<b>kompetencje społeczne</b>					
<b>EK_K01</b>	Poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń				
<b>EK_K02</b>	Pyta innych o ich doświadczenia i gdy jest to możliwe – wykorzystuje wnioski w celu zwiększenia efektywności własnej pracy				
<b>EK_K03</b>	Analizuje swoje sukcesy i porażki, wyciąga z nich trafne wnioski				
<b>Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia</b>					
Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba punktów w ECTS	Charakter zajęć (teoretyczne/ praktyczne) T/P	Zakładane efekty kształcenia	Sposób weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez słuchacza
Moduł kształcenia I	chromatografia cieczowa	15	teoretyczne oraz praktyczne	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. Umiejętności: potrafi pracować z chromatografami cieczowymi, przygotowuje próbki do analizy chromatograficznej. Kompetencje społeczne: poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń, potrafi pracować zespołowo, konsultuje swoje	<i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu <i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu

	metody elektrochemiczne i elektromigracyjne	12	jw.	działania z innymi Wiedza: Słuchacz studiów podyplomowych poznaje teorię z zakresu elektrochemicznych i elektromigracyjnych technik analitycznych oraz elektromigracyjnych metod rozdzielania. 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. Kompetencje społeczne: potrafi pracować zespołowo, konsultuje swoje działania z innymi, przewiduje konsekwencje swoich działań	Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu Zajęcia laboratoryjne: Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach oraz czynnym w nich uczestniczeniu.
Moduł kształcenia II	metody statystyczne z elementami modelowania komputerowego	11	jw.	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. 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 przestrzenne z wykorzystaniem systemów GIS. Kompetencje społeczne: poszukuje możliwości zdobycia nowej wiedzy i doświadczeń, informuje o występujących trudnościach, jest otwarty na nowe zadania	Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu Zajęcia laboratoryjne: Zaliczenie na podstawie kolokwium oraz czynnego uczestnictwa w zajęciach.
	sposoby pobierania, przygotowywania i obróbki próbek	15	jw.	Wiedza: słuchacz poznaje teoretyczne aspekty przygotowania próbek. Poznaje zasady GLP ( <i>good laboratory practise</i> ). Poznaje teorię	Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu Zajęcia laboratoryjne: Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach

	środowiskowych			<p>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>	oraz czynnym w nich uczestniczeniu.
Moduł kształcenia III	chromatografia gazowa i techniki sprzężone	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>	<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</p>	<p><i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie egzaminu</p> <p><i>Zajęcia laboratoryjne:</i> Zaliczenie bez oceny na podstawie frekwencji na zajęciach</p>

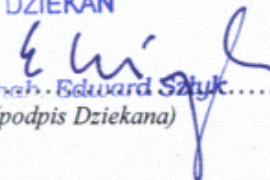
				<p>ich w analityce środowiskowej, farmacji, chemii żywności oraz medycynie. Zaznajamiani są z metodami przetwarzania danych, oceną statystyczną i kontrolą jakości. Zdobywają wiedzę z zakresu walidacji parametrów procedury analitycznej.</p> <p>Umiejętności: słuchacze studiów umieją wykorzystać zasady 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>	oraz czynnym w nich uczestniczeniu.
	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 ,</p>	<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>

				trafnie ocenia ryzyko nawet w złożonych, niestandardowych sytuacjach.	
--	--	--	--	---	--

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2012/2013.

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału \*\* Chemii w dniu 6 czerwca 2012 r..  
(nazwa wydziału) (data posiedzenia rady wydziału)

DZIEKAN



.....  
Edward Sztyk  
(podpis Dziekana)

\* 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.