

SYLABUS

Nazwa przedmiotu/modułu (zgodna z zatwierdzonym programem studiów na kierunku)		Liczba punktów ECTS	
TECHNIKI SEPARACYJNE I ŁĄCZONE II		3	
Nazwa przedmiotu/modułu w j. angielskim SEPARATION AND HYPHENATED TECHNIQUES II			
Jednostka(i) realizująca(e) przedmiot/moduł (instytut/katedra) UNIwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Zakład Chemii Żywności i Analizy Instrumentalnej			
Kierownik przedmiotu/modułu PROF. DR HAB. INŻ. HENRYK JELEŃ			
Kierunek studiów Analityka żywności	Poziom Studia II stopnia	Profil OGÓLNOAKADEMICKI	Semestr I
Specjalność	Specjalizacja magisterska		
RODZAJE ZAJĘĆ I ICH WYMIAR GODZINOWY (zajęcia zorganizowane i praca własna studenta)			
Forma studiów: stacjonarne		Forma studiów: niestacjonarne	
- wykłady	15	- wykłady	
- ćwiczenia	30	- ćwiczenia	
- przeprowadzenie egzaminu		- przeprowadzenie egzaminu	
- konsultacje	5	- konsultacje	
- praca własna studenta	25	- praca własna studenta	
Łączna liczba godzin:		75	Łączna liczba godzin:
CEL PRZEDMIOTU/MODUŁU			
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technikami chromatograficznymi, w szczególności z technikami łączonymi (sprzężonymi) wykorzystywanymi w analizie żywności z uwzględnieniem specyfiki matrycy, wymogów przy przygotowaniu próbek, identyfikacji i kwantyfikacji analitów			
METODY DYDAKTYCZNE			
Wykłady z prezentacją multimedialną, praca w laboratorium, praca w grupach, dyskusja, opracowanie i interpretacja uzyskanych wyników			
ZAKŁADANE EFEKTY KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU/MODUŁU			Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	E1. Potrafi wyjaśnić i uzasadnić celowość stosowania różnych technik łączonych w analizie składników i zanieczyszczeń żywności E2. Objaśnia podstawy teoretyczne technik sprzężonych, w szczególności zjawiska w spektrometrii mas E3. Zna zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chromatograficznym		AN2A_W10 AN2A_W11 AN2A_W12
Umiejętności	E4. Potrafi dobrać technikę przygotowania prób, a następnie odpowiednią technikę sprzężoną do analizy składników żywności w zależności od ich charakteru chemicznego i matrycy w której występują E5. Do opracowania i interpretacji wyników analiz technikami łączonymi dobiera i stosuje właściwe narzędzia oceny wiarygodności wyników E6. Potrafi ocenić jakość i bezpieczeństwo żywności E7. Planuje i samodzielnie wykonuje analizy technikami chromatograficznymi i łączonymi ze szczególnym uwzględnieniem GC-MS, GC-MS/MS, LC-MS, LC-MS/MS, GCxGC-ToFMS		AN2A_U06 AN2A_U08 AN2A_U09 AN2A_U10
Kompetencje społeczne	E8. Ma świadomość potrzeby stałego śledzenia uregulowań prawnych związanych z bezpieczeństwem żywności E9. Ma świadomość zawodowej odpowiedzialności za produkcję żywności wysokiej jakości E10. Potrafi dbać o powierzony sprzęt, bezpieczeństwo własne i współpracowników		AN2A_K01 AN2A_K04 AN2A_K05
Metody weryfikacji efektów kształcenia			Symbole efektów przedmiotowych E3, E5, E8-E10 E1-E2, E7 E1-E2, E4, E6
Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych połączona z dyskusją Pisemne kolokwia z zagadnień dotyczących ćwiczeń laboratoryjnych Egzamin końcowy dotyczący zagadnień omawianych na wykładach			

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Tematyka wykładów:

1. Przygotowanie próbek w technikach separacyjnych i łączonych – techniki analizy fazy nadpowierzchniowej (SPME, SHS, SBSE, DHS, VASE).
2. Podstawowe pojęcia spektrometrii mas.
3. Metody wprowadzania próbek w spektrometrii mas, rodzaje jonizacji (EI, CI, APCI, ESI, MALDI, ambient mass spectrometry)
4. Rola analizatora w spektrometrii mas – rodzaje analizatorów, detekcja jonów, spektrometria niskiej i wysokiej rozdzielczości
5. Tandemowa i wielokrotna spektrometria mas
6. Specyfika technik separacyjnych wykorzystywanych w połączeniu ze spektrometrią mas, wymagania sprzętowe, układy GC-MS, LC-MS)
7. Chromatografia wielowymiarowa oraz wielowymiarowa połączona ze spektrometrią mas (GCxGC-ToFMS, LCxLC-MS)
8. Identyfikacja związków, analiza ilościowa w technikach łączonych. Interpretacja widm, bazy widm masowych, derywatywacja w spektrometrii mas
9. Analiza danych z wielowymiarowych technik łączonych
10. Inne techniki sprzężone wykorzystywane w analizie żywności (GC-O, GC-AED, GC-FTIR, GC-VUV)
11. Spektrometria mas stabilnych izotopów (IRMS, GC-C-IRMS)

Tematyka ćwiczeń:

1. Chromatografia gazowa – spektrometria mas (GC-MS) – sposoby uzyskiwania widm, tryby pracy spektrometru, warunki wpływające na czułość spektrometru, interpretacja widm masowych.
2. Tandemowa spektrometria (GC-MS/MS) mas w analizie związków zapachowych żywności – opracowanie metod analizy celowanej w tandemowej spektrometrii mas
3. Chromatografia cieczowa – wysokorozdzielcza spektrometria mas w analizie składników żywności – opracowanie metod analizy, specyfika wysokorozdzielczej spektrometrii mas.
4. Kompletna dwuwymiarowa chromatografia ze spektrometrią mas czasu przelotu (GCxGC-ToFMS) w analizie żywności – dobór parametrów metody, ortogonalność rozdziału, modulacja, różnice między 1D-GC i GCxGC, specyfika widm ToF, dekonwolucja.
5. Chromatografia flesztowa z detekcją UV w analizie związków polifenolowych, specyfika techniki, opracowanie metody rozdziału analitów. Połączenie z innymi technikami separacyjnymi.

<p>Formy i kryteria zaliczenia przedmiotu/modułu</p> <p style="text-align: center;">REGULAMIN PRZEDMIOTU TECHNIKI SEPARACYJNE I ŁĄCZONE W ANALIZIE ŻYWNOŚCI Kierunek studiów: Analityka żywności ROK AKADEMICKI 2017/2018</p>	<p>Procentowy udział w końcowej ocenie</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia przedmiotu techniki separacyjne i łączone I i II w zamyśle prowadzących przedmiot powinny stanowić jednorodną całość dającą studentom podstawową wiedzę dotyczącą wykorzystania technik chromatograficznych i łączonych (sprzężonych) w analizie żywności. 2. Przedmiot obejmuje 15 godzin wykładów i 30 godzin ćwiczeń laboratoryjnych (odpowiednio dla I i II). 3. Zgodnie z §10 Regulaminu Studiów UP w Poznaniu obecność na wszystkich zajęciach jest obowiązkowa, a opuszczonych zajęć nie można odrabiać. 4. Udokumentowane, usprawiedliwione przez prowadzących nieobecności, nie mogą przekroczyć 10% zajęć w poszczególnych modułach. 5. Podstawą do zaliczenia ćwiczeń z przedmiotu jest uzyskanie zaliczeń ćwiczeń. W trakcie ćwiczeń zostaną przeprowadzone kolokwia sprawdzających bieżącą wiedzę. Praca na ćwiczeniach oraz kolokwia oceniane będą punktowo zgodnie z regulaminami ćwiczeń. Łącznie na ćwiczeniach można uzyskać 30 punktów, a uzyskanie powyżej 15 punktów warunkuje uzyskanie zaliczenia ćwiczeń. Kryteria zaliczenia ćwiczeń na poszczególne oceny: <ul style="list-style-type: none"> 0 – 15 pkt - niedostateczny 16 – 18 pkt - dostateczny 19 – 21 pkt - dostateczny plus 22 – 24 pkt - dobry 25 – 27 pkt - dobry plus 28 – 30 pkt - bardzo dobry 6. Studenci, którzy nie uzyskają zaliczenia ćwiczeń nie mają prawa przystąpić do egzaminu. 7. Egzamin zostanie przeprowadzony w formie pisemnej i obejmować będzie 10 pytań otwartych. Pytania oceniane będą punktowo, w skali od 0 do 5 punktów za jedno pytanie, łącznie do 50 punktów. Podstawą uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu jest uzyskanie nie mniej niż 26 punktów. 8. Kryteria dla poszczególnych ocen uzyskanych z egzaminu: <ul style="list-style-type: none"> 0 – 25 pkt - niedostateczny 26 – 29 pkt - dostateczny 30 – 34 pkt - dostateczny plus 35 – 39 pkt - dobry 40 – 44 pkt - dobry plus 45 – 50 pkt - bardzo dobry 	

WYKAZ LITERATURY

Podstawowa

1. Witkiewicz Z., Kałużna – Czaplinska J. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017
2. Witkiewicz Z., Hepter J. Chromatografia gazowa, Wydawnictwo NT, Warszawa, 2009
3. Poole C. F. The essence of chromatography, Elsevier, Amsterdam, 2003
4. Cygański A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012
5. Konieczka P., Namieśnik J., Zygmunt B. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013

Uzupełniająca

1. Watson J.T., Sparkman O.D., Introduction to mass spectrometry: Instrumentation, Applications and Strategies for data interpretation, Wiley, 2007