



OPIS MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU (SYLABUS)

I. Informacje ogólne

1. Nazwa modułu zajęć/przedmiotu

Metrologia

2. Kod modułu zajęć/przedmiotu

02-METJ

3. Rodzaj modułu zajęć/przedmiotu

Fakultatywny

4. Kierunek studiów

Analityka żywności

5. Poziom kształcenia

II stopień

6. Profil kształcenia

Ogólnoakademicki

7. Rok studiów

I

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (W – wykład, Ć-ćwiczenia)

30 h W, 30 h Ć

9. Liczba punktów ECTS

3

10. Imię, nazwisko, tytuł / stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*) / prowadzących zajęcia

Danuta Barańkiewicz, prof. dr hab., danutaba@amu.edu.pl

Anetta Hanć, dr hab., anettak@amu.edu.pl (laboratoria)

11. Język wykładowy

polski

12. Moduł zajęć / przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)

nie

* koordynator przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1. Cele modułu zajęć/przedmiotu

C1 – wprowadzenie zasad metrologii do pomiarów chemicznych żywności;

C2 – tworzenie procedur pomiarowych w analityce żywności oraz ich walidacja

C3 – szacowanie niepewności pomiarów chemicznych z zastosowaniem różnych podejść analitycznych

C4 – wykazanie kompetencji pomiarowych – stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia, porównania wewnątrz- i między-laboratoryjne

C5 – interpretacja uzyskanych wyników badań poprzez zastosowanie odpowiednich analiz statystycznych;

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Brak

3. Efekty kształcenia (EK) dla modułu i odniesienie do efektów kształcenia (EK) dla kierunku studiów

Symbol EK dla modułu zajęć/przedmiotu	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EK student /ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
E01	zna podstawowe definicje metrologiczne oraz posiada wiedzę dotyczącą infrastruktury metrologicznej	AN2A_W13, AN2A_W15, AN2A_W16, AN2A_U01, AN2A_K01
E02	potrafi dobrać i przygotować właściwą procedurę pomiarową w zależności od celu analizy;	AN2A_W01, AN2A_W04, AN2A_W08, AN2A_W09, AN2A_W11, AN2A_U03, AN2A_U06, AN2A_K01
E03	umie przeprowadzić walidację procedury pomiarowej oraz wyznaczyć i ocenić poszczególne parametry pomiarowe;	AN2A_W08, AN2A_W09, AN2A_W11, AN2A_W14, AN2A_U03, AN2A_U08, AN2A_U10
E04	umie dobrać odpowiedni sposób szacowania niepewności oraz oszacować niepewność wykonanych pomiarów chemicznych	AN2A_W08, AN2A_W14, AN2A_U08, AN2A_U10
E05	potrafi ocenić oraz zapewnić w praktyce spójność pomiarową względem zastosowanego wzorca;	AN2A_W09, AN2A_W14, AN2A_U08, AN2A_U10

E06	potrafi wybrać i zastosować odpowiedni materiał odniesienia zapewniający właściwą kalibrację i walidację metody analitycznej;	AN2A_W08, AN2A_W09, AN2A_W11, AN2A_W14,
E07	prawidłowo interpretuje oraz weryfikuje na podstawie odpowiednich obliczeń statystycznych uzyskane wyniki pomiarów;	AN2A_W08, AN2A_W14, AN2A_U01 AN2A_U03, AN2A_U08, AN2A_K01, AN2A_K04, AN2A_K07
E08	zna elementy składowe oceny i kontroli jakości wyników pomiarów analitycznych w laboratorium badawczym	AN2A_W12, AN2A_W14, AN2A_W16, AN2A_U03, AN2A_U09, AN2A_K04
E09	pisze raport z wykonanego ćwiczenia;	AN2A_U11, AN2A_K02, AN2A_K09
E10	obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach;	AN2A_U11, AN2A_K03, AN2A_K08
E11	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium;	AN2A_U01, AN2A_K05

4. Treści kształcenia z odniesieniem do EK dla modułu zajęć/przedmiotu

Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu	Symbol/symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu
bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium	E11
infrastruktura metrologii w chemii (Międzynarodowy Komitet Miar, CIPM; Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej, OIML; Doradczy Komitet Liczności Materii, CCQM; Międzynarodowe Biuro Miar, BIPM; Krajowe Instytuty Metrologiczne , GUM)	E01
zastosowanie statystyki w określaniu cech charakterystycznych i sprawności procedury analitycznej	E02, E07, E09,
podejście do walidacji procedury analitycznej oznaczania żywności w praktyce	E02, E03, E09 – E11
szacowanie niepewności metodą modelową w praktyce	E04, E07 E09 – E11
metoda szacowania niepewności wykorzystująca dane wewnątrzlaboratoryjne	E04, E07 E09 – E11



metoda szacowania niepewności wykorzystująca dane międzylaboratoryjne	E04, E07, E09,
określenie spójności pomiarowej	E05, E07, E09,
zapewnienie i wykazanie spójności pomiarowej w praktyce	E05, E07 – E11
rodzaje, produkcja i zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM)	E06, E08
przykłady zastosowań CRM w praktyce laboratoryjnej	E06, E08 – E11
rodzaje i organizacja porównań międzylaboratoryjnych w praktyce	E08 – E11
sposoby przypisania wartości odniesienia i ocena laboratoriów w praktyce	E08 – E11
audyt wewnętrzny i zewnętrzny w praktyce,	E08, E09,
normy międzynarodowe ISO i normy europejskie jako zwalidowane procedury analityczne, wymagania techniczne normy PN-EN-ISO/IEC 17025	E01, E08

5. Zalecana literatura:

Norma PN - EN ISO/IEC 17025:2001: „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM).

Guide to the Expression of Uncertainty i Measurements (GUM).

E. Bulska „Metrologia chemiczna”, MALAMUT, 2008.

P. Konieczka, J. Namieśnik „Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych”, WNT, Warszawa, 2007.

A. Fajgelj, M. Belli, U. Sansone „Combining and Reporting Analytical Results”, RSC Publishing, 2007.

6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.:

Brak

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK

Metody i formy prowadzenia zajęć	
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	✓
Wykład konwersatoryjny	
Wykład problemowy	
Dyskusja	✓
Praca z tekstem	
Metoda analizy przypadków	
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	
Metoda ćwiczeniowa	✓
Metoda laboratoryjna	✓
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	
Metoda warsztatowa	
Metoda projektu	
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)	
Praca w grupach	✓
Inne (jakie?) -	

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EK

Sposoby oceniania	Symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu										
	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11
Egzamin pisemny	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
Egzamin ustny											
Egzamin z „otwartą książką”											
Kolokwium pisemne					✓	✓		✓			
Kolokwium ustne											
Test											
Projekt											



Esej												
Raport										✓	✓	
Prezentacja multimedialna												
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)		✓	✓	✓	✓	✓	✓					
Portfolio												
Inne (jakie?) -												

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		60
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Czytanie wskazanej literatury	
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	5
	Przygotowanie projektu	
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	5
	Inne (jakie?) -	
...		
SUMA GODZIN		75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU		3

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM:

- bardzo dobry (bdb; 5,0)
- dobry plus (+db; 4,5)
- dobry (db; 4,0)
- dostateczny plus (+dst; 3,5)
- dostateczny (dst; 3,0)
- niedostateczny (ndst; 2,0)