

## KARTA MODUŁU (sylabus)

1. Nazwa modułu:  <b>PODSTAWY METROLOGII</b>		2. punkty ECTS
		<b>5</b>
		3. kod ECTS
		<b>S/N1ChO-F-PODMetr-III</b>
4. Kierunek studiów: <b>Chemia ogólna</b>	5. Ścieżka kształcenia: -	
6. Semestr studiów: <b>III</b>	7. Stopień: <b>studia I stopnia</b>	
8. Forma studiów: <b>studia stacjonarne/ studia niestacjonarne</b>	9. Język wykładowy: <b>polski</b>	
10. Status modułu: <b>fakultatywny</b>	11. Sposób zaliczenia: <b>zaliczenie</b>	
12. Grupa: <b>moduł fakultatywny do wyboru</b>		
13. Forma zajęć	14. Metody dydaktyczne	15. Sposób realizacji zajęć
<b>wykład</b>	<b>wykład z prezentacją multimedialną/ wykład konwersatoryjny</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
<b>ćwiczenia audytoryjne</b>	<b>ćwiczenia audytoryjne: analiza przypadków/ rozwiązywanie zadań/ dyskusja</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
16. Cele i zadania modułu: <b>1. Nabycie przez studentów wiedzy niezbędnej w dalszym procesie kształcenia, w zakresie:</b> a) oceny jakości wyników prowadzonych pomiarów chemicznych, b) czynników mających realny wpływ na prawidłowość i wiarygodność wyników, c) szacowania niepewności pomiarów,		
17. Wymagania formalne: <b>1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach.</b> <b>2. Obecność na zajęciach zorganizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych, możliwość usprawiedliwienia nieobecności na podstawie zwolnienia lekarskiego.</b>		
18. Wymagania wstępne: <b>1. Wiedza z zakresu statystyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.</b>		
19. Treści programowe:		
lp.	<b>W - wykład:</b>	
<b>W1</b>	Wprowadzenie do metrologii – zarys historyczny, cele i zadania. Podstawowe pojęcia. Jednostki miar. Wielkość mierzalna. Pomiar. Układ jednostek miar SI. Niepewność pomiarów. Błąd. Wzorce wielkości.	
<b>W2</b>	Podstawy metrologii w pomiarach fizycznych i chemicznych.	
<b>W3</b>	Zasady metrologii: realizm, rzetelność, krytyczna ocena, wymiana informacji.	
<b>W4</b>	Zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia. Wzorcowanie i kalibracja.	
<b>W5</b>	Porównywania międzylaboratoryjne. Porównywalność wyników, a spójność pomiarowa.	
<b>W6</b>	Infrastruktura metrologiczna. Organizacje metrologiczne. Metrologia w aspekcie współpracy międzynarodowej.	
lp.	<b>C – ćwiczenia:</b>	
<b>C1</b>	Przegląd przyrządów pomiarowych. Przyrządy analogowe. Pomiary i przyrządy cyfrowe.	

C2	Metody pomiaru i ich dokładność. Prawidłowy zapis rezultatów pomiaru.			
C3	Spójność pomiarowa. Zapewnienie jednolitości miar.			
C4	Błędy pomiarów. Teoria błędów pomiarowych. Niedokładność wyników pomiarowych.			
C5	Niepewność wyniku pomiaru. Obliczenia statystyczne wykorzystywane przy wyznaczaniu niepewności.			
C6	Wprowadzenie do walidacji procedury pomiarowej. Parametry walidacji. Narzędzia stosowane przy walidacji procedury pomiarowej. Karty kontrolne. Akredytacja laboratoriów.			
20. Zakładane efekty uczenia się:				
<b>Wiedza:</b> zbiór opisów, faktów, zasad, teorii i praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej				
<b>Efekt uczenia się - WIEDZA</b>				
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:			
01	posiada elementarną wiedzę z zakresu metrologii, konieczną do rozwiązywania zadań z zakresu chemii ogólnej.			
02	rozumie konieczność dbania o jakość wyników badań i walidację procedur analitycznych.			
<b>Umiejętności:</b> zdolność wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej				
<b>Efekt uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI</b>				
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:			
03	potrafi obliczyć niepewność wyniku pomiaru z wykorzystaniem odpowiednich metod statystycznych.			
04	charakteryzuje i wyznacza podstawowe parametry walidacji procedury pomiarowej.			
05	potrafi prawidłowo interpretować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych.			
<b>Kompetencje społeczne:</b> zdolność do kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania				
<b>Efekt uczenia się - KOMPETENCJE</b>				
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:			
06	rozumie konieczność bieżącej aktualizacji i poszerzenia wiedzy z zakresu metrologii.			
07	rozumie interdyscyplinarny charakter chemii ogólnej i powiązania jej z innymi pokrewnymi naukami.			
21. Sposoby oceny:				
<b>F – formująca:</b> <b>F3-sprawdzian</b> <b>F6-ocena bieżąca (za wykonanie ćwiczeń)</b>	<b>P – podsumowująca:</b> <b>P3-średnia ocen zdobytych w czasie semestru</b> <b>P4-zaliczenie na ocenę</b>			
22. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:				
Nr efektu	Treści programowe	Sposób oceny		
01	W1-W6	F3, F6, P3, P4		
02	W1-W6, C1-C6	F3, F6, P3, P4		
03	C5	F3, F6, P3, P4		
04	C6	F3, F6, P3, P4		
05	W1-W6, C1-C6	F3, F6, P3, P4		
06	W1-W6, C1-C6	F3, F6, P3, P4		
07	W1-W6, C1-C6	F3, F6, P3, P4		
23. Warunek zaliczenia modułu:				
Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej jest uzależnione od ocen za wykonywane ćwiczenia [obliczenia] zlecone przez prowadzącego, a także od ocen z śródsesemestralnych sprawdzianów i zaliczenia końcowego.				
Obowiązująca skala ocen to:				
Dostateczny	Dostateczny plus	Dobry	Dobry plus	Bardzo dobry
50-59%	60-69%	70-79%	80-89%	90-100%
24. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia się w godzinach oraz punktach ECTS:				
Ogółem stacjonarne	Ogółem niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne	
125 h	125 h	5 ECTS		

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	<b>1,8 ECTS</b>	<b>1,2 ECTS</b>
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy	<b>3,2 ECTS</b>	<b>3,8 ECTS</b>
<b>25. Wykaz literatury podstawowej</b> <i>(wykorzystywana podczas zajęć i studiowana samodzielnie przez studenta)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobecki M., Zapewnienie jakości analiz chemicznych, Łódź 1998.</li> <li>2. Arendarski J., Niepewność pomiarów, Warszawa 2003.</li> <li>3. Skubis T., Opracowanie wyników pomiarów. Przykłady, Gliwice 2003.</li> <li>4. Olędzki J., Podstawy metrologii, Skrypt wykładu, Warszawa 2010.</li> <li>5. Bulska E., Metrologia chemiczna, Warszawa 2012.</li> </ol>		
<b>26. Wykaz literatury uzupełniającej:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology.</li> <li>2. Norma ISO/IEC Guide 25 oraz EN 45001.</li> <li>3. Norma PN – EN ISO/IEC 17025:2005</li> <li>4. Bieżące materiały ze strony Głównego Urzędu Miar.</li> <li>5. Wybrana dokumentacja krajowa i międzynarodowa w zakresie metrologii.</li> </ol>		