

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Wprowadzenie do metrologii (WTCXXSX-WdM)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Introduction to metrology

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2023/2024

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Zbigniew Zarański prof. WAT

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.

Opis:

Wykłady:

1. Metrologia - pojęcia podstawowe /2 godziny/

Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Metrologia – istota, definicje podstawowych pojęć. Podział i zadania. Obiekt pomiaru. Wielkość mierzona. Wielkości podstawowe i pochodne. Jednostki miar układu SI. Wartość wielkości mierzonej. Wynik pomiaru. Proces pomiarowy. Metody pomiarowe. Systemy pomiarowe.

2. Wzorce miar /2 godziny/

Hierarchia wzorców. Budowa i właściwości wybranych wzorców wielkości fizycznych.

3. Przyrządy pomiarowe /2 godziny/

Budowa strukturalna. Właściwości statyczne. Właściwości dynamiczne. Klasy dokładności.

4. Błędy pomiarów /2 godziny/

Definicje. Podział. Źródła błędów w pomiarach bezpośrednich i w pomiarach pośrednich. Błędy nadmierne. Błędy systematyczne. Błędy przypadkowe.

5. Niepewność pomiarów /2godziny/

Niepewność standardowa, złożona, rozszerzona. Wyznaczanie niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich.

6. Kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych /2 godziny/

Zaliczenie przedmiotu.

Ćwiczenia:

1. Prezentacja wyniku pomiaru /4 godziny/

Zasady postępowania przy opracowywaniu wyniku pomiaru. Zasady zaokrąglania wyniku obliczeń. Cyfry znaczące. Zasady podawania wyniku pomiaru. Dane pomiarowe odstające. Zasady sporządzania wykresów. Aproksymacja i jej metody.

2. Statystyka w opracowaniu wyniku pomiaru /4 godziny/

Zmienna losowa jako model wyniku eksperymentu. Rozkład wyników eksperymentu pomiarowego. Podstawowe parametry rozkładów (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe).

3. Wyznaczanie niepewności pomiaru /4 godziny/

Niepewność pomiaru bezpośredniego i pośredniego. Niepewność standardowa typu A i B. Niepewność rozszerzona bezwzględna i względna.

Literatura:

Podstawowa:

1. Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii. GUM. 2015.

2. Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. GUM. 1999.

3. J. R. Taylor. Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN. 2011.

Uzupełniająca:

1. Prawo o miarach. Dz. U. 2018 poz. 376 z późn. zm.

2. Niepewność pomiarów w teorii i praktyce. GUM. 2011.

3. Z. Kotulski, W. Szczepański. Rachunek błędów dla inżynierów. WNT. 2018.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz pomiar podstawowych wielkości fizykochemicznych / K_W08

W2 / Student zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-pomiarowej wykorzystywanej do badań właściwości fizyko-chemicznych / K_W10

W3 / Student ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii. Zna podstawy teorii przetworników pomiarowych i metody pomiaru wielkości elektrycznych. Ma podstawową wiedzę o zastosowaniu komputerów w pomiarach / K_W12

U1 / Student umie przeprowadzić pomiary wielkości fizykochemicznych. Potrafi ocenić uzyskany wynik pomiaru z punktu widzenia dokładności i precyzji / K_U04

U2 / Student umie przeprowadzić analizę uzyskanych wyników pomiarów wraz z oceną błędów pomiarowych / K_U12

K1 / Student ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi krytycznie je ocenić. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K01
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci testu wielokrotnego wyboru) oraz zaliczenie ćwiczeń. Pytania testu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Test zawiera 20 pytań z przypisanymi czterem odpowiedziami. Zadaniem studenta jest wskazanie odpowiedzi poprawnych. Za wskazanie każdej poprawnej odpowiedzi student otrzymuje 1 pkt, za wskazanie odpowiedzi niepoprawnej - punkt ujemny. Maksymalna liczba punktów za test wynosi 40. Oceny: 21-24 pkt. – dst, 25-29 pkt. – dst +, 30-34 pkt.- db, 35-38 pkt. – db+, 39-40 pkt. – bdb. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania, zawierającego rozwiązanie zadań rachunkowych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów U1, U2 oraz K1 i K2 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
brak
Programy
kierunek studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 12 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia: 12 godz. / zaliczenie na ocenę
Autor
dr inż. Zbigniew Zarański
Bilans ECTS
Aktywność / Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 12 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do zaliczenia / 6 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 56 / 2 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 26 / 1 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 28 / 1
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę