**Nazwa przedmiotu:**

Atestacja aparatury pomiarowej

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Jerzy Arendarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu szacowania niepewnosci pomiarów, oraz znać metody pomiarowe i przyrządy, głównie do pomiaru wielkości geometrycznych, Wymagana jest również znajomość polskiego systemu akredytacji i certyfikacji.
Wskazane jest zaliczenie wcześniej następujących przedmiotów: Podstawy metrologii, Metrologia techniczna, Miernictwo wielkości elektrycznych, Analiza wyników pomiarów i Systemy zapewnienia jakości.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad wykonywania i dokumentowania wzorcowań przyrządów pomiarowych. Nabycie umiejętności w zakresie wzorcowania i dokumentowania wyników wzorcowania wybranych przyrządów do pomiaru wielkości geometrycznych, np.: płytek wzorcowych

**Treści kształcenia:**

Zakres wykładu:
1. Jednolitość miar: Rola administracji państwowej w zakresie zapewnienia jednolitości miar. Wzorce państwowe jednostek miar. Hierarchiczne układy sprawdzań. Wzorce odniesienia. Główne rodzaje badań atestacyjnych aparatury pomiarowej: wzorcowanie, sprawdzanie.
2. Prawna kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych: Akty prawne: ustawa prawo o miarach, ustawa o systemie oceny zgodności, rozporządzenia ministra właściwego do spraw gospodarki, dyrektywy UE. Prawna kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych. Formy prawnej kontroli metrologicznej. Przyrządy podlegające prawnej kontroli metrologicznej.
3. Dobrowolna kontrola metrologiczna wyposażenia pomiarowego – wzorcowanie przyrzą-dów pomiarowych. Akredytowane laboratoria wzorcujące. Polityka PCA w zakresie spójności pomiarowej. Niezbędne informacje i dane, które powinny być zawarte w świadectwie wzorcowania. Ogólne zasady opracowywania procedur wzorcowania.
4. Metodyka wzorcowania płytek wzorcowych kl. dokładności: 0, 1 i 2: Właściwości płytek wzorcowych. Pomiar długości płytki wzorcowej metodą porównawczą. Procedura wzorcowania płytek wzorcowych. Szacowanie niepewności pomiaru. Zasady określania klasy dokładności płytek. Zalecenia dotyczące zawartości świadectwa wzorcowania.
5. Metodyka wzorcowania wybranych przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych:
Właściwości metrologiczne przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych objęte procesem wzorcowania. Metody wyznaczania błędów wskazań. Zapiski z wzorcowań. Sporządzanie budżetów niepewności pomiaru przy wzorcowaniu: równanie pomiaru, równanie niepewności, niepewności składowe, niepewność złożona. Świadectwa wzorcowania.
6. Metodyka wzorcowania wybranych przyrządów czujnikowych i przyrządów do pomiaru parametrów mikro i makro-geometrii powierzchni: Właściwości metrologiczne przyrządów czujnikowych i przyrządów do badania mikro i makro – geometrii powierzchni. Metody wyznaczania błędów wskazań. Zapiski z wzorcowań. Sporządzanie budżetów niepewności pomiaru. Świadectwa wzorcowania.
Zakres ćwiczeń laboratoryjnych:
1. Wzorcowanie płytek wzorcowych kl. 1. lub 2. o długościach nominalnych do 100 mm:
Zapoznanie się z przyrządami do pomiaru długości płytek wzorcowych. Wywzorcowanie kilku płytek - określenie przywieralności, odchyłki płaskości, długości środkowej, zakresu zmienności długości. Sporządzenie pełnej dokumentacji wzorcowania: zapiska wzorcowania, budżet niepewności, świadectwo wzorcowania.
2. Wzorcowanie płaskich i płasko-równoległych płytek interferencyjnych: Wyznaczanie odchyłek płaskości powierzchni płytek interferencyjnych metodą wzajemnego porównania trzech płytek. Pomiar grubości płytek płasko-równoległych. Udokumentowanie wzorcowania.
3. Wzorcowanie suwmiarek dwustronnych analogowych lub elektronicznych:
Przygotowanie niezbędnego wyposażenia pomiarowego do wzorcowania wskazanego przyrządu suwmiarkowego, wykonanie wzorcowania zgodnie z instrukcją i sporządzenie dokumentacji wzorcowania.
4. Wzorcowanie mikrometrów zewnętrznych analogowych lub elektronicznych:
Przygotowanie niezbędnego wyposażenia pomiarowego do wzorcowania wskazanego przyrządu mikrometrycznego, wykonanie wzorcowania przyrządu zgodnie z instrukcją i sporządzenie dokumentacji wzorcowania.
5. Wzorcowanie przyrządów czujnikowych: Zapoznanie się z wyposażeniem pomiarowym do wzorcowania czujników, wykonanie wzorcowania wskazanego czujnika zgodnie z instrukcją i sporządzenie dokumentacji wzorcowania.
6. Wzorcowanie mikroskopów pomiarowych: Ustalenie zakresu wzorcowania mikroskopu po-miarowego. Przeprowadzenie pomiarów w ustalonym zakresie. Sporządzenie dokumentacji.
7. Wzorcowanie przyrządów do pomiaru chropowatości: Pomiar parametrów wybranego profilometru wskazanych przez prowadzącego. Sporządzenie dokumentacji wzorcowania.
8. Wzorcowanie przyrządów do pomiaru odchyłek kształtu: Badanie charakterystyk przyrządu wskazanych przez prowadzącego zajęcia. Sporządzenie dokumentacji wzorcowania.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Tomasik J. i inni: Sprawdzanie przyrządów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
2. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
3. Piotrowski J., Kostyrko K.: Wzorcowanie aparatury pomiarowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
4. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 63, poz.636, z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, (Dz. U. Nr 166 poz.1360.,
z późniejszymi zmianami)

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe