**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium metrologii i zamienności

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zbigniew Humienny / dr inż. Krzysztof Kiszka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

220

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

brak

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

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Przyswojenie wiedzy o tym, iż w wyniku wytwarzania otrzymuje się wyroby z odchyłkami wymiaru, kształtu, kierunku, położenia oraz bicia zaś zadaniem konstruktora jest określenie tolerancji, tj. maksymalnych dopuszczalnych odchyłek, przy których wyrób spełnia założone wymagania funkcjonalne. Nabycie umiejętności określenia charakteru pasowania oraz doboru wałek/otwór do otworu/wałka podstawowego w celu otrzymania określonego pasowania. Nabycie umiejętności oszacowania niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich i sformułowania kryteriów oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją. Znajomość i umiejętność wykorzystania zasady analizy oraz syntezy wymiarowej do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamienności. Nabycie umiejętności naniesienia na rysunku konstrukcyjnym niezbędnych tolerancji geometrycznych oraz podania interpretacji tolerancji określonych na rysunku wyrobu. Znajomość zasad i metod pomiarowych oraz kryteriów doboru przyrządów do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych. Nabycie umiejętności korzystania z typowych narzędzi pomiarowych. Nabycie umiejętności zaprojektowania sprawdzianów dwugranicznych niezbędnych dla weryfikacji wymiaru otworu/wałka. Nabycie umiejętności pracy indywidualnie i w zespole.

**Treści kształcenia:**

W podziale na laboratorium: 1. Wzorce długości i kąta. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne
2. Pomiary kątów stożków zewnętrznych oraz gwintów zewnętrznych walcowych (metrycznych)
3. Współrzędnościowa maszyna pomiarowa
4. Komputerowo wspomagane pomiary 2D oraz 1D (kontrola wymiarów i prostopadłości w osi pionowej)
5. Komputerowo wspomagana analiza i synteza wymiarowa
6. Pomiary odchyłek kształtu i położenia oraz chropowatości powierzchni
7. Pomiary przyrządami czujnikowymi. Statystyczna kontrola jakości odbiorcza. SPC - karty kontrolne.

**Metody oceny:**

zaliczenie - sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników, Oficyna Wydawnicza PW, 2006, Warszawa.
2. Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia i zamienność. Materiały dydaktyczne dla studentów kierunku „Edukacja Techniczno-Informatyczna, PW, 2011, Warszawa.
3. Praca zbiorowa (red. Humienny Z.): Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski, WNT, 2004, Warszawa.
4. Praca zbiorowa (Humienny Z. i in.): Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS) – wykład dla uczelni technicznych, Oficyna Wydawnicza PW, 2001, Warszawa.
5. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, 2009, Warszawa.
6. Adamczak S., Makieła W.: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, 2006, Warszawa.
7. Adamczak S., Makieła W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT, 2010, Warszawa.
8. Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni, WNT, 2008, Warszawa.
9. Sałaciński T.: Elementy metrologii wielkości geometrycznych. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza PW, 2004, Warszawa.
10. Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza PW, 2005, Warszawa.
11. Boryczko A.: Podstawy pomiarów wielkości mechanicznych, Wydawnictwo PG, 2010, Gdańsk.
12. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza PW, 2006, Warszawa.
13. Tomasik J. (red.): Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta, Oficyna Wydawnicza PW, 2003, Warszawa.
14. Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn, WNT, 2003, Warszawa.
15. Polskie Normy (aktualne!), podane na wykładach lub ćwiczeniach.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe