



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia warsztatowa [S1Lot2-SLiPL>MW]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Jakub Kowalczyk

jakub.kowalczyk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiadomości z zakresu analizy i statystyki matematycznej, rysunku technicznego oraz części maszyn.

### Cel przedmiotu

Przyswojenie podstawowych pojęć z technik pomiarowych. Zapoznanie się z przyrządami i metodami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn. Zdobycie umiejętności obliczania i doboru tolerancji i symbolu pasowania dla otworów, wałków i gwintów. Zdobycie wiedzy o metodach pomiarowych, rachunku błędów i obliczania niepewności pomiaru bezpośredniego i pośredniego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim
2. ma wiedzę z zakresu sposobu prezentowania wyników badań w formie tabelarycznej oraz wykresu,

wykonywania analizy niepewności pomiarowych

3. ma poszerzoną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyężeniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach a także ma podstawową wiedzę w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej

4. ma podstawową wiedzę dotyczącą mechanizmów i praw rządzących zachowaniem oraz psychiką człowieka

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie
2. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 2 pytań ogólnych i 3 szczegółowych lub z testu wyboru składającego się z 10 do 40 pytań otwartych jak i zamkniętych, przeprowadzonego na koniec semestru.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi pisemnej z zakresu ustalonego przez prowadzącego ćwiczenia laboratoryjnego lub pozytywnej oceny sprawozdań z 6. wykonanych ćwiczeń według ustalonej tematyki. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone

### Treści programowe

Program obejmuje przyswojenie podstawowych pojęć z metrologii i systemów pomiarowych. Zapoznanie się z przyrządami i metodami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn.

### Tematyka zajęć

Wykład: Teoria pomiaru, pomiar i jego istota, wynik pomiaru, metody, rodzaje i sposoby pomiaru, układ jednostek miar SI, definicja metra, wzorce miar długości i kąta, płytki wzorcowe, płytki kątowe, kątowniki, hierarchia wzorców, błędy pomiaru, definicja i klasyfikacja, błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne, eliminacja i oszacowanie błędów, wyznaczenie niepewności pomiaru, narzędzia pomiarowe, ich podział i charakterystyka

przyrządów, metody pomiaru, metody bezpośrednie i pośrednie, błędy metod pośrednich, przyrządy suwmiarkowe, mikrometryczne, czujniki, układy tolerancji i pasowań części maszyn, tolerancje kształtu, położenia i bicia, podstawy techniki współrzędnościowej.

PART - 66 (TEORIA - 11,25 godz., PRAKTYKA 11,25 godz.)

MODUŁ 7A. DZIAŁANIA Z ZAKRESU OBSŁUGI TECHNICZNEJ

7.3 Narzędzia

Rodzaje pospolitych narzędzi ręcznych;

Rodzaje pospolitych narzędzi elektrycznych;

Działanie i użycie, narzędzia do pomiarów precyzyjnych;

Urządzenia i metody smarowania

Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń do ogólnego testowania elektrycznego; [3]

Laboratorium:

1. Pomiary pośrednie.
2. Statystyczna analiza wyników pomiarów.
3. Pomiary wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych.

4. Pomiary gwintów.
5. Pomiary kół zębatych.
6. Pomiary błędów kształtu.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

Podstawowa:

1. Adamczak S., Pomiary geometryczne powierzchni: zarysy kształtu, falistość i chropowatość, WNT, Warszawa, 2008.
2. Adamczak S., Makiela W., Podstawy Metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, Warszawa, 2010.
3. Arendarski J., Niepewność pomiarów, Wyd. OWPW, Warszawa, 2013.
4. Białas S., Humienny Z., Kiszka K., Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS), Wyd. OWPW, Warszawa, 2014.
5. Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa, 2018.
6. Jakubiec W., Zator S., Majda P., Metrologia, PWE, ,Warszawa, 2014.
7. Jezierski J., Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn, WNT, Warszawa, 1994.
8. Paczyński P., Metrologia techniczna. Przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów, Wyd. PP, Poznań, 2003.
9. Zawada J., Metrologia wielkości geometrycznych, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2011.
10. Zięba A., Analiza danych pomiarowych w naukach ścisłych i technice, Wyd. PWN. Warszawa, 2014.

Uzupełniająca:

-

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 50     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 20     | 0,50 |