**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia papiernicza i poligraficzna 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Konrad Blachowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Papiernictwo i Poligrafia

**Grupa przedmiotów:**

Technologia papiernictwa i poligrafii

**Kod przedmiotu:**

IP-IZP-MEPA1-3-10Z

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 80. Obejmuje:
1) Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:
Uczestnictwo w wykładach - 30 godz.
2) Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (Praca własna studenta):
Przygotowanie do zajęć - 35 godz.
Przygotowanie do egzaminu - 15 godz.
RAZEM: 50 godz.

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

1 punkt ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):
[IP-IZW-MATE2-5-10Z] Matematyka 2
[IP-IZW-FIZY2-4-10Z] Fizyka 2

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami metrologii ogólnej. Dodatkowo w ramach niniejszego przedmiotu słuchacze poznają zagadnienia związane z filozofią pomiaru oraz z oceną niepewności pomiarowej. Ponadto studenci poznają przykładowe właściwości metrologiczne stosowane w przemyśle poligraficznym i papierniczym. Szczególny nacisk kładziony jest na te właściwości, które związane są z oceną jakości produktów przemysłu poligraficznego.

**Treści kształcenia:**

Teoria i filozofia pomiaru; rozwój teorii pomiaru; elementy formalnej teorii pomiaru; empiryczny system relacyjny; liczbowy system relacyjny; definicja pomiaru; warunki reprezentatywności; warunki jednoznaczności przekształceń pomiędzy empirycznym i liczbowym systemem relacyjnym; skale pomiarowe i miary; pomiar ekstensywny; definicja wielkości pomiarowej; wielkości addytywne; skala pomiarowa wielkości addytywnej; skala odpowiedniościowa właściwości; skala uszeregowana właściwości; pomiar pośredni i pośrednie skale pomiarowe; pomiary wielowymiarowe; klasyfikacja skal pomiarowych: nominalna, porządkowa, interwałowa, ilorazowa; transformacje dopuszczalne; proces pomiarowy na potrzeby badań naukowych; definicja doświadczenia naukowego; uproszczona definicja pomiaru; układy jednostek miar: SI, CGS, MKS, MTS, MkGS, system brytyjski; wtórne jednostki miar (przedrostki); narzędzia pomiarowe; wzorce (etalony) i ich klasyfikacja; przyrządy pomiarowe; parametry przyrządów pomiarowych: rozdzielczość, powtarzalność, odtwarzalność, dokładność; przetworniki pomiarowe; układy pomiarowe; systemy pomiarowe; metody pomiarowe i ich klasyfikacja (metody analogowe i cyfrowe; metody bezpośrednie, pośrednie i złożone, metody porównawcze, odchyłowe, różnicowe, zerowe, podstawieniowe i przedstawieniowe;
Podstawy rachunku błędów; definicja błędu, błędu względnego, wartości poprawki oraz błędu granicznego; klasyfikacja błędów pomiarów (podstawowe i dodatkowe; wzorcowania, odczytu, próbkowania i zliczania; systematyczne i przypadkowe);
Elementy rachunku prawdopodobieństwa w zastosowaniach metrologicznych; parametry rozkładu zmiennej losowej: przestrzeń mierzalna, prawdopodobieństwo, zmienna losowa, dystrybuanta zmiennej losowej, gęstość prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja, unormowane i standaryzowane zmienne losowe. Przykłady rozkładów zmiennych losowych używanych w procesach pomiarowych: zero-jedynkowy, dwumianowy (Bernoulliego), Poissona, równomierny (jednostajny), normalny (Moivre’a-Gaussa, Gaussa-Laplace’a), rozkład Studenta, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład Gamma (w tym wykładniczy oraz chi-kwadrat).
Charakterystyka błędów losowych pomiaru: estymatory – średnia arytmetyczna, odchylenie kwadratowe średniej arytmetycznej, odchylenie standardowe; przedziały ufności; opracowywanie wyników pomiarów.
Pojęcia i procedury związane z wyznaczeniem niepewności pomiarowej.

**Metody oceny:**

Ocena na podstawie wyników pisemnego egzaminu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Sydenham P.H.: Podręcznik metrologii. Tom I: Podstawy teoretyczne. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988
2. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003
3. Sałaciński T.: Elementy metrologii wielkości geometrycznych. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

http://ip.hoff.pl/content/blogcategory/73/177/

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MEPA1\_W1:**

Wiedza z zakresu statystyki niezbędna do oceny niepewności pomiarowej

Weryfikacja:

Egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** PK1A\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt MEPA1\_W2:**

Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii. Student zna i rozumie podstawy rachunku błędów. Zna i rozumie metody pomiaru, charakterystykę błędów losowych pomiaru. Posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa w odniesieniu do zastosowań metrologicznych. Posiada wiedzę ogólną nt. przyrządów i narzędzi pomiarowych. Umie
scharakteryzować w sposób ogólny metody pomiaru i ich klasyfikację. Umie
scharakteryzować w sposób ogólny przykłady rozkładów zmiennych losowych używanych w procesach pomiarowych. Zna pojęcia i procedury związane z wyznaczeniem niepewności pomiarowej.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** PK1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MEPA1\_U1.:**

Student w oparciu o zalecaną literaturę przez prowadzącego lub inne źródła fachowej wiedzy rozwija swoją wiedzę z zakresu zagadnień związanych z metrologią.

Weryfikacja:

Egzamin końcowy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** PK1A\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt MEPA1\_U2:**

Student umie wyznaczyć niepewność pomiaru

Weryfikacja:

Egzamin końcowy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** PK1A\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10