**Nazwa przedmiotu:**

Technologia Urządzeń Mechatroniki I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Dionizy Biało, Prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TUM1

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład: 25h,
Konsultacje: 5h,
Egzamin: 5h,
Zapoznanie z literaturą: 10h,
Opracowanie technologii wybranego urządzenia mechatronicznego: 25h
Przygotowanie do egzaminu: 30h,

RAZEM 100h (4 ECTS).

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

Wykład: 25h,
Konsultacje: 5h,

RAZEM 30h (1 ECTS).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 375h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość rodzajów i właściwości tworzyw konstrukcyjnych metalowych i niemetalowych (inżynieria materiałowa). Znajomość zasad zapisu konstrukcji, sposobów pomiarów wielkości geometrycznych, dokładności i chropowatości.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie procesów wytwarzania mikroelementów i mikrosystemów. Umiejętność doboru procesu i jego parametrów do wykonania mikroelementów z materiałów metalowych, ceramicznych i tworzyw sztucznych. Poznanie podstaw projektowania, technologii i montażu wyrobów elektronicznych.

**Treści kształcenia:**

 Technika mikrosystemów, powiązanie z technologiami mikroelektronicznymi, mikrooptycznymi, mikromedycznymi. Mikroobróbka i jej uwarunkowania, sposoby mikroobróbki. Przykłady aplikacji w mechatronice.
 Specyfika procesów kształtowania plastycznego mini i mikroelementów . Technologie chemiczne i elektrochemiczne. Techniki wykonywania mikrootworów. Obróbka erozyjna mikroelementów i mikronarzędzi. Formowanie miniaturowych elementów z tworzyw sztucznych.
 Obróbka ścierna monokryształów, kamieni szlachetnych. . Obróbka elementów precyzyjnych ułożyskowań.Rolerowanie czopów, obrabiarki i narzędzia, rezultaty obróbki, przykłady zastosowań.
 Technologia kształtowania membran , mieszków ciśnieniowych i rurek Bourdona. Oprzyrządowanie technologiczne do wykonywania precyzyjnych elementów sprężystych.
 Charakterystyka procesów szybkiego prototypowania wyrobów i narzędzi, stosowane sposoby i materiały.Stereolitografia, selektywne spiekanie laserowe, nakładanie warstw w stanie ciekłym, scalanie proszków spoiwami, metoda laminowania. Zaawansowane techniki szybkiego prototypowania, holograficzne zestalanieprzestrzenne fotoczułych polimerów, zestalanie interferencyjne.
 Definicja i rodzaje modułów. Rodzaje i własności laminatów. Technologia płyt obwodów drukowanych. Rodzaje obwodów drukowanych (jednostronne, dwustronne i wielowarstwowe) i ich wytwarzanie. Metody wykonywania otworów w obwodach drukowanych: wiercenie, obróbka laserowa, trawienie. Montaż obwodów drukowanych: przewlekany THT, powierzchniowy SMT, mieszany. Technologia COB. Metody łączenia stosowane w obwodach drukowanych: lutowanie ręczne, lutowanie automatyczne, zgrzewanie oporowe, laserowe, ultradźwiękowe, połączenia stykowe, połączenia owijane, połączenia zaciskane. Metody klejenia i kleje stosowane w montażu obwodów drukowanych. Zabezpieczenia powierzchni obwodów drukowanych. Zagadnienia termiczne w obwodach drukowanych i ich wpływ na technologię.

**Metody oceny:**

Egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i urządzeń. IOS, 1999
Burakowski T, i inni: Inżynieria powierzchni metali. WNT, 1995
Marciniak M., Perończyk J.: Obróbka wykańczająca i erozyjna. PW, 1993
Oczoś K.: Kształtowanie mikroczęści i ich zastosowanie. Mechanik, 5-6, 1999
Erbel: Encyklopedia technik wytwarzania. PW, 2005
Krasnikow W. F.: Technologia miniaturnych izdelii. Moskwa, 1999
Krause W.: Fertigung in der Feinwerk – und Mikrotechnik. Vien, 1996
Kudła L.: Wiercenie mikrootworów. Konf. Mechatronika’97
Mrugalski Z., Rymuza Z.: Mikrotechnika MEMS. PAK, 6, 1993
Popiłow K. J.: Elektrofizyczna i elektrochemiczna obróbka materiałów. WNT, 1991
Seiger M. et al.: Metal forming of micro parts for electronics. Prod. Eng., 1, 1994
Kocańda A., Prejs T.: Mezoobróbka plastyczna – problemy miniaturyzacji wyrobów. Przegląd Mech., 23-24, 1998
Michalski J.: Technologia i montaż płytek drukowanych. WNT, Warszawa, 1992
Oleksy H. i inni: Montaż elementów elektronicznych na płytkach drukowanych. WKiŁ, Warszawa, 1984
Mika M.: Obwody drukowane. WKiŁ, Warszawa, 1979
Praca zbiorowa: Technologia sprzętu elektronicznego – Laboratorium. Skrypt PW, 1984

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TUM1\_nst\_W01:**

Ma wiedzę na temat metod wytwarzania drobnych elementów i mikroelementów z materiałów metalowych, ceramicznych i tworzyw sztucznych, elementów sprężystych, szybkiego prototypowania itd.

Weryfikacja:

Egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TUM1\_nst\_U01:**

Potrafi dokonać wyboru właściwej metody wytwarzania mikroelementów dostosowanej do kształtu, dokładności, materiału i warunków ekonomicznych

Weryfikacja:

Egzamin Końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TUM1\_nst\_K01:**

Rozumie wpływ zastosowanej technologii na efektywność produkcji, zużycie materiałów, oszczędność energii itd.

Weryfikacja:

Egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR