**Nazwa przedmiotu:**

Technologia Urządzeń Mechatroniki II

**Koordynator przedmiotu:**

Prof.nzw. dr hab.inż. Dionizy Biało

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2010/2011

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| 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:**

 Zjawiska plastyczne w mikroskali, pozorna zmiana granicy plastyczności. Wytwarzanie drutów i taśm o małych przekrojach. Przecinanie cienkich folii. Kształtowanie miniaturowych elementów przez wykrawanie, tłoczenie, spęczanie, środki techniczne wytwarzania, warunki
 i ograniczenia technologiczne.
 Sposoby obróbki ściernej, ultradźwiękowej, dziurkowanie , mikrowiercenie. Obróbka wykańczająca mikrootworów i par precyzyjnych.
 Obróbka elektroerozyjna mikroelementów . Dokładność i stan powierzchni. Wykonywanie mikroelementów przez wycinanie elektrodą drutową. Kształtowanie z wykorzystaniem obróbki laserowej. Lasery stosowane w mikroobróbce. Urządzenia do precyzyjnego wycinania laserowego mikroelementów. Laserowe drążenie mikrootworów, nacinanie płytek półprzewodnikowych, korekcja rezystorów. Znakowanie laserowe wyrobów z metali itworzyw sztucznych.
 Specyfika wtryskiwania miniaturowych elementów . Ograniczenia technologiczne, mikrowtryskarki, oprzyrządowanie. Zastosowanie formowania wtryskowego do wytwarzania mikroelementów z proszków metalowych i ceramicznych. Zasady doboru proszków i termoplastycznych lepiszcz. Uwarunkowania technologiczne operacji wtryskiwania, debinderyzacji i spiekania. Ekonomika procesu mikrowtryskiwania.
 Technologia miniaturowych sprężyn płaskich, śrubowych i spiralnych, technologia sprężyn włosowych . Oprzyrządowanie technologiczne.
 Wytwarzanie i obróbka elementów z uzębieniami drobnomodułowymi, frezowanie kształtowe i obwiedniowe,kształtowanie plastyczne, obróbka wykańczająca
 Rodzaje i technologia hybrydowych układów scalonych. Metody wytwarzania cienkowarstwowych układów hybrydowych: naparowanie próżniowe i rozpylanie katodowe, obróbka fotolitograficzna warstw metalicznych. Metody wytwarzania grubowarstwowych układów hybrydowych: druk sitowy i wypalanie past. Pasty fotoczułe. Technologia modułów wielostrukturowych (moduły typu MCM/L, MCM/C, MCM/D, MCM/LD). Rodzaje i wytwarzanie obudów układów hybrydowych i MCM-ów. Technologia ASIC. Technologia FC. Technologia TAB.

**Metody oceny:**

Egzamin po V semestrze

**Egzamin:**

**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:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe