



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane techniki wytwarzania w mechatronice

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Rybicki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Damian Przystacki

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pok. 605, tel.: +48616652752

pok. 620, tel.: +48616652850

hala 20, tel.: +48616652753

e-mail: damian.przystacki@put.poznan.pl

e-mail: marek.rybicki@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

- 1) Student ma podstawową wiedzę z fizyki, matematyki, mechaniki, podstaw obróbki ubytkowej
- 2) Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy nowych technik wytwarzania oraz umie korzystać z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu
- 3) Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności, rozumienie potrzebę uczenia się



## Cel przedmiotu

Zapoznanie z tendencjami w technikach wytwarzania, narzędziami mechatronicznymi i oprzyrządowaniem narzędziowym, obrabiarkami do obróbki kompletnej, mikroobróbki i obróbki erozyjnej. Nabycie umiejętności doboru nowoczesnych technologii wytwarzania wyrobów o określonych kształtach i właściwościach warstwy wierzchniej.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1) Ma poszerzoną wiedzę z technik wytwarzania części mechanicznych urządzeń mechatronicznych obejmującą trendy światowe, zastosowania mikroobróbki i mikronarzędzi, procesy skrawania z dużymi prędkościami, obróbkę tworzyw konstrukcyjnych strumieniem energii (laser, plazma, strumień wody, ultradźwięki itp.), aspekty ekonomiczne i jakościowe w kształtowaniu wyrobów mechatronicznych.

### Umiejętności

1) Potrafi pozyskiwać informacje z internetu, literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (głównie w języku angielskim) w zakresie mechatroniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

2) Potrafi określić jakimi zaawansowanymi metodami wykonać obróbkę elementów mechanicznych. Potrafi określić możliwości i potrzebę mikroobróbki oraz obróbki z dużymi prędkościami części mechanicznych urządzeń mechatronicznych.

### Kompetencje społeczne

1) Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egzamin pisemny (w przypadku odpowiedzi na: od 50 do 60% pytań – dst, powyżej 60 do 70% - dst+, powyżej 70 do 80% - db, powyżej 80 do 90% - db+, powyżej 90 do 100% - bdb).

Laboratorium: Sprawozdania z ćwiczeń. Aby uzyskać zaliczenie laboratorium liczba nieobecności nie może przekroczyć 1/3 zajęć.

## Treści programowe

1. Klasyfikacja technik wytwarzania, warunki dekohezji materiału, kinematyka obróbki.
2. Obróbka z dużymi prędkościami (HSM), obróbka wysokowydajna (HPM).
3. Obróbka na twardo (HM).
4. Obróbka kompletna.
5. Mikroobróbka elementów urządzeń mikroelektromechanicznych MEMS (trawienie, LIGA i inne).
6. Obróbka gładkościowa (gładzenie i dogładzanie oscylacyjne, docieranie, obróbka rotacyjno-ścierna, wibracyjno-ścierna, przetłoczno-ścierna, strumieniowo ścierna, szczotkowanie).



7. Dogniatanie odpowiedzialnych powierzchni i wygniatanie gwintów.
8. Nowe techniki chłodzenia/smarowania strefy skrawania (MQL, MQCL, SSP, HPC itd.).
9. Narzędzia mechatroniczne i oprzyrządowanie narzędziowe.
10. Obróbka elektroerozyjna (elektroerozyjne drążenie i przecinanie drutem) oraz elektrochemiczna.
11. Obróbka strumieniowo erozyjna: przecinanie strumieniem wodnym i wodno-ściernym, plazmą, laserem oraz wiązką elektronów.
12. Obróbki hybrydowe (obróbka skrawaniem i elektroerozyjna ze wspomaganie ultradźwiękowym, obróbka skrawaniem z nagrzewaniem materiału, szlifowanie elektrochemiczne i inne).
13. Lasery w technikach wytwarzania (czyszczenie, strukturyzowanie, grawerowanie, znakowanie, napawanie, drążenie, selektywne spiekanie itd.)

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja

Laboratorium: Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań według instrukcji w konspekcie

### **Literatura**

Podstawowa

1. Cichosz P., Kuzinovski M., Sterowane i mechatroniczne narzędzia skrawające, PWN, 2016
2. Filipowski R., Marciniak.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
3. Erbel J. (red.): Encyklopedia technik wytwarzania w przemyśle maszynowym tom II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
4. Harasymowicz J; red. Wantuch E., Obróbka gładkościowa: skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych; Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. Kraków 1994
5. Żebrowski H. : Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
6. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT Warszawa 2010.
7. Józwicki R.: Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
8. Siwczyk M.: Obróbka elektroerozyjna. Technologia i zastosowanie. WNT, Warszawa 1981



9. Harasymowicz J; red. Wantuch E., Obróbka gładkościowa: skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych; Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. Kraków 1994

10. Oczó K., Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. WUPR, Rzeszów 1988.

Uzupełniająca

1. Oczó K., Efektywność innowacyjnych technologii na przykładzie wybranych sposobów obróbki strumieniowo-erozyjnej, Mechanik, 2003 nr 8-9, s. 463-468

2. Gupta K., Jain, Neelesh K. J., Laubscher R. F., Hybrid Machining Processes: Perspectives on Machining and Finishing. Springer, 2016

3. Grzesik W., Advanced Machining Processes of Metallic Materials: Theory, Modelling and Applications. Elsevier, 2008

4. John F. R., Industrial applications of lasers. Elsevier Inc., 1997

5. Brandt M., Laser Additive Manufacturing: Materials, Design, Technologies, and Applications. Woodhead Publishing, 2016

6. Davim J.P., Jackson M.J. Nano and Micromachining. John Wiley & Sons, Inc., NJ USA 2009.

7. Ion J. C., Laser Processing of Engineering Materials: Principles, Procedure and Industrial Application. Elsevier Ltd., 2005

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności