



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Tendencje w kształtowaniu ubytkowym wyrobów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Laboratoria

8

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:

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pok. 605, tel.: +48616652752

hala 20, tel.: +48616652753

e-mail: [marek.rybicki@put.poznan.pl](mailto: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 przyszłych magistrów z charakterystyką najnowszych rozwiązań w zakresie obróbki ubytkowej i ukierunkowanie ich na zdobywanie wiedzy w zakresie nowych rozwiązań i ich ocenę.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

Wiedza

1) Zna współczesne tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii ubytkowych

Umiejętności

1) Potrafi znaleźć informacje nt. nowych procesów wytwarzania w inżynierii mechanicznej, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na ich temat

2) Potrafi opracować opinię dotyczącą technologii wykonania wyrobu

3) Potrafi dobierać współczesne technologie ubytkowe do realizacji procesów wytwórczych, podnosić efektywność systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne

Kompetencje społeczne

1) Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu w zakresie tematyki objętej przedmiotem

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egzamin w formie testu (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: Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń

### **Treści programowe**

1) Wstęp na temat klasyfikacji i istoty poszczególnych technik wytwarzania

2) Obróbki wysokoefektywne (z dużą prędkością skrawania HSM, wysokowydajna HPM, z dużym posuwem HFM)

3) Nowe narzędzia skrawające (wielozadaniowe, do wysokowydajnej obróbki powierzchni 3D, do usuwania zadziórów po obróbce itd.)

4) Nowe techniki chłodzenia/smarowania strefy skrawania (minimalne smarowanie MQL, minimalne chłodzenie MQCL, chłodzenie powietrzem SSP, chłodzenie cieczą pod wysokim ciśnieniem HPC)

5) Obróbki kompletne (przykłady konstrukcji oraz nowe cykle obróbki współczesnych centrów tokarskich i frezarskich umożliwiające: frezotoczenie, szlifowanie, dłutowanie, obróbkę uzębień i krzywek i obróbkę erozyjną).



6) Mikroobrobka (trawienie, litografia + trawienie, technika LIGA, technika EFAB, mikrostereolitografia, mikroskrawanie, obróbka laserami piko i femtosekundowymi)

7) Zastosowanie laserów w technikach wytwarzania (czyszczenie, strukturyzowanie, grawerowanie, znakowanie, napawanie, drążenie, cięcie, selektywne spiekanie itd.)

8) Obróbki łączone i hybrydowe (obróbka skrawaniem i elektroerozyjna ze wspomaganie ultradźwiękowym UAM i EDUM, laserowe wspomaganie skrawania LAM, szlifowanie elektrochemiczne ECG i inne)

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja

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

### Literatura

#### Podstawowa

- 1) Cichosz P. (red.), Obróbka skrawaniem, Wysoka produktywność (Rozdz. 5. Oczó K., Obróbka wysoko produktywna – wiodącym trendem obróbki skrawaniem, s.31-50), Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007
- 2) Józwicki R.: Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
- 3) Oczó K., Hybrydowe procesy obróbki ubytkowej - istota, przykładowe procesy, wyzwania rozwojowe, Mechanik, 2000 nr 5-6, s. 315-324
- 4) Oczó K., Kształtowanie mikroczęści – charakterystyka sposobów mikroobrobki i ich zastosowanie, 1999 nr 5-6, s. 309-324
- 5) Oczó K., Obróbka kompletna – obrabiarki, metody, narzędzia, Mechanik, 1999 nr 3, s. 123-135
- 6) Oczó K., Postęp w obróbce skrawaniem II. Obróbka na sucho i ze zminimalizowanym smarowaniem, Mechanik, 1998 nr 5-6, s. 307-318

#### Uzupełniająca

- 1) Davim J.P., Jackson M.J. Nano and Micromachining. John Wiley & Sons, Inc., NJ USA 2009
- 2) Gupta K., Jain, Neelesh K. J., Laubscher R. F., Hybrid Machining Processes: Perspectives on Machining and Finishing. Springer, 2016
- 3) Grzesik W., Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT 2010
- 4) Mohamed Gad-el-Hak , The MEMS Handbook, CRC Press, 2002.
- 5) Oczó K., Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. WUPR, Rzeszów 1988.



6) Praca pod redakcją Żebrowskiego H., Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004,

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	21	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	54	2,0

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