



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologie ubytkowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

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

10

Ćwiczenia

Laboratoria

10

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tadeusz Chwalczuk

email: tadeusz.chwalczuk@put.poznan.pl

tel. +48 61 665 27 23

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z fizyki, matematyki, mechaniki, podstaw obróbki ubytkowej. Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy nowych technik wytwarzania oraz umie korzystać z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. 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. - [K2\_U04]
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 z treści prezentowanych na wykładzie

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnych i/lub pisemnych z zakresu treści każdego wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdania z każdego wykonanego ćwiczenia wg wskazań prowadzącego.

## 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 itd.)
- 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) Mikroobróbka (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

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami, dyskusja i analiza problemów.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole.

### 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. Kawalec M., Efekty technologiczne obróbki na twardo materiałów metalowych, Mechanik, 2006 nr 1, s. 20-25.
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 mikroobróbki 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. Grzesik W., Advanced Machining Processes of Metallic Materials, Elsevier B.V., 2008.
3. Grzesik W., Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT 2010.
4. Jurgen L., Werkzeuge fur die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, C. Hanser Verlag Munchen, Wien, 1999.
5. Kusiński J.: Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej. Wydawnictwo Naukowe ?Akapit?, Kraków 2000,



6. Oczóś K., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996.
7. Oczóś K., Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. WUPR, Rzeszów 1988.
8. Praca pod redakcją Żebrowskiego H., Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
9. Tonshoff H.K., Denkena B., Spanen. Grundlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg , Berlin, 2004.
10. Czasopisma naukowo - techniczne, Mechanik, Werkstatt und Betrieb, Industr. Diam. Rund.

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	45	1,5

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