



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chłodziwa i ciecze obróbkowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tadeusz Chwalczuk

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pok. 605, tel.: +48616652723

e-mail: tadeusz.chwalczuk@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

1) Student ma podstawową wiedzę z fizyki, matematyki, mechaniki.

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 inżynierów w specjalności inżynierii mechanicznej z najnowszymi sposobami chłodzenia strefy skrawania, konstrukcją narzędzi umożliwiających nowoczesną i ekologiczną obróbkę.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

- 1) Ma uporządkowaną, podbudowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów w zakresie: zmian zachodzących podczas dekohezji materiału będących efektem zastosowania różnych technik chłodzenia oraz konstrukcji narzędzi skrawających.
- 2) Ma wiedzę z zakresu nauki o materiałach z elementami chemii obejmującą materiały techniczne naturalne i inżynierskie – potrafi ocenić wpływ techniki chłodzenia na parametry technologiczne warstwy wierzchniej, ocenia zmiany zachodzące w materiale pod względem mikrostruktury materiału obrabianego.
- 3) Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik wytwarzania – konstrukcji narzędzi skrawających umożliwiających zwiększenie efektywności chłodzenia, konstrukcji systemów wspomagających chłodzenie gazami (MQL, kriogeniczne, gazowe).

### Umiejętności

- 1) Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie efektów i technik chłodzenia dla różnych materiałów konstrukcyjnych.
- 2) Potrafi dobierać materiały narzędziowe do zastosowań w skrawaniu różnych materiałów konstrukcyjnych z zastosowaniem technik chłodzenia i smarowania strefy skrawania.
- 3) Potrafi dobierać i stosować techniki chłodzenia ze względu na technologie wytwarzania ubytkowego.
- 4) Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, przede wszystkim wpływu technologii chłodzenia na bezpośrednie koszty jednostkowe skrawania. Ocenia koszt środowiskowy technologii chłodzenia obróbki wiórowej.

### 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 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).

Ćwiczenia: Zaliczenie na podstawie kartkówki przeprowadzanej na końcu semestru. W przypadku rozwiązania od 50 do 60% zadań – dst, powyżej 60 do 70% - dst+, powyżej 70 do 80% - db, powyżej 80 do 90% - db+, powyżej 90 do 100% - bdb). Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń liczba nieobecności nie może przekroczyć 1/3 zajęć.



## Treści programowe

WYKŁAD obejmuje:

analizę kinematyki procesu, technologiczne i geometryczne parametry przy różnych sposobach skrawania. Ciepło w procesie skrawania. Bilans cieplny procesu skrawania, tarcie w procesie dekohezji materiału obrabianego. Wpływ temperatury skrawania na właściwości technologicznej warstwy wierzchniej. Właściwości, podział oraz wytwarzanie cieczy-chłodząco smarujących. Konwencjonalne (zalewowe) metody chłodzenia narzędzi i strefy skrawania. Metody pomiaru temperatury w procesie skrawania. Wpływ paramentów technologicznych chłodzenia na trwałość ostrza. Technologie MQL. Chłodzenie z dużymi ciśnieniami medium. Chłodzenie gazami i obróbka kriogeniczna. Konstrukcje narzędzi i systemów chłodzenia. Ekologiczne aspekty stosowania cieczy chłodząco-smarujących.

LABORATORIUM składa się z ćwiczeń, na których studenci:

doboru cieczy chłodzącej do zadania obróbkowego, analizują wpływ parametrów chłodzenia na wartości mierzalne (skrawalność), porównują efekty zastosowania różnych cieczy obróbkowych, oceniają stan eksploatacyjny cieczy i olei, zapoznają się z technologiami chłodzenia gazami oraz z minimalnym smarowaniem.

## Metody dydaktyczne

Wykład - metody podające: prezentacja multimedialna, platforma e-learning, dyskusja, konsultacje

Laboratorium - metody poszukujące: ćwiczeniowo-pratyczne, dyskusja, analiza treści, praca w grupach

## Literatura

Podstawowa

1. Jemielniak K., Obróbka skrawaniem. Podstawy, dynamika, diagnostyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019.
2. Cichosz P., Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa 2006.
3. Dąbrowski J., Ciecze obróbkowe do skrawania metali, WNT, 1988
4. Grzesik W., Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT 2010.

Uzupełniająca

1. Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
2. Shaw M.C., Metal Cutting Principles. Oxford Univ. Press., Oxford 1996. 4) Hassan El-Hofy: Fundamentals of Machining Processes. Conventional and Nonconventional Processes. CRC Press 2019



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	35	1,5

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