



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy obróbki erozyjnej

Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

8

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Rybicki

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pok. 632, tel.: +48616652752

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

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Damian Przystacki

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Instytut Technologii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pok. 620, tel.: +48616652850

e-mail: damian.przystacki@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 z technologią obróbki erozyjnej i ukierunkowanie ich na zdobywanie wiedzy w zakresie nowych rozwiązań i ich ocenę.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1) Ma wiedzę z technik obróbki erozyjnej obejmującą istotę i zastosowanie poszczególnych technik, materiały narzędziowe, parametry i wskaźniki technologiczne oraz warstwę wierzchnią.

Umiejętności

1) Potrafi znaleźć informacje nt. 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 erozyjne 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 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

WYKŁAD

1) Różnice między obróbką ubytkową skrawaniem i erozyjną. Klasyfikacja erozyjnych technik wytwarzania.

2) Istota i zastosowanie drążenia elektroerozyjnego. Wersje technologiczne elektrodrążenia: elektrodrążenie zgrubną i wykończeniową, z orbitowaniem, z dodatkowym ruchem obrotowym elektrody w stosunku do przedmiotu itp. Parametry i wskaźniki technologiczne elektrodrążenia. Materiały na elektrody i ich wykonywanie.

3) Istota i zastosowanie elektroerozyjnego przecinania drutem. Technologia wycinania profili wewnętrznych i zewnętrznych, zamkniętych i otwartych, powierzchni 2D i stożków. Parametry i wskaźniki technologiczne elektroerozyjnego wycinania drutem. Materiały i średnice drutów.



- 4) Istota i zastosowanie obróbki elektrochemicznej.
- 5) Budowa, właściwości i zastosowanie poszczególnych rodzajów laserów. Parametry technologiczne przy obróbce laserem.
- 6) Istota i zastosowanie różnych sposobów cięcia strumieniowego: laserem, plazmą, strumieniem wodnym i wodno-ściernym itd. Głowice, parametry technologiczne i gazy stosowane przy cięciu.
- 7) Laserowe drążenie otworów: jednoimpulsowe, wieloimpulsowe, terpanacyjne i spiralne. Porównanie z innymi sposobami obróbki otworów.
- 8) Istota fakturowania laserowego i fotochemicznego. Porównanie ze względu na koszty i dokładność odwzorowania faktury.
- 9) Hartowanie indukcyjne i laserowe na obrabiarkach skrawających.
- 10) Sposoby erozyjnego usuwania zadziorów i czyszczenia powierzchni, porównanie z innymi metodami.
- 11) Istota i zastosowanie obróbki wiązką elektronów.
- 12) Hybrydowa obróbka erozyjna (elektrochemiczno-ścierna, obróbka elektroerozyjna i elektrochemiczna wspomagana ultradźwiękowo, anodowo-mechaniczna, frezowanie elektrochemiczne, erozyjno-mechaniczna obróbka elektrodą szczotkową, laserowe wspomaganie skrawania itd.)
- 13) Laserowa obróbka przyrostowa: napawanie, selektywne topienie i spiekanie laserowe.

LABORATORIUM

- 1) Programowanie 5-cio osiowego elektroerozyjnego wycinania drutem w systemie CAM.
- 2) Porównanie drążenia elektroerozyjnego i skrawania dla różnych materiałów i kształtów przedmiotu.
- 3) Ocena efektów cięcia laserem, plazmą i strumieniem wodno-ściernym.
- 4) Wpływ parametrów pracy lasera na efekty laserowego drążenia otworów.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja

Laboratorium: Metoda ćwiczebna realizacji zadań wytwórczych, instruktaż, dyskusja, praca z książką

Literatura

Podstawowa

- 1) Siwczyk M.: Obróbka elektroerozyjna podstawy technologiczne. Tom 1 i 2. Firma Naukowo - Techniczna "Mieczysław Siwczyk" 2000
- 2) Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Wydawnictwo Instytutu Obróbki Skrawaniem, Kraków 1999



- 3) Józwicki R.: Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
- 4) Oczóś K.: Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wydawnictwo Uczelaniane Politechniki Reższowskiej, Reższów 1988
- 5) Zimny J.: Laserowa obróbka stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 1999
- 6) Mazurkiewicz A.: Konstituowanie powierzchni i addytywne kształtowanie wyrobów obróbką laserową. Radom 2018
- 7) Radek N.: Laboratorium wiązkowych technologii obróbki materiałów. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzęskiej, Kielce 2013
- 8) Albiński K., Miernikiewicz A., Ruszaj A., Zimny J.: Laboratorium obróbki erozyjnej. PWN, 1980

Uzupełniająca

- 1) Praca pod redakcją Żebrowskiego H.: Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
- 3) Ion J. C.: Laser Processing of Engineering Materials: Principles, Procedure and Industrial Application. Elsevier Ltd., 2005
- 4) Hassan El-Hofy: Fundamentals of Machining Processes. Conventional and Nonconventional Processes. CRC Press 2019
- 5) Figurski J., Popis St.: Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej. WSiP, 2015
- 6) Dokumentacja maszyn technologicznych i programu CAD/CAM: elektrodrążarka Agie Charmilles Cabinet SP1U, laser diodowy TruDiode 3006 firmy Trumpf, wycinarka drutowa ACCUTEX AL400SA, program CAD/CAM Esprit Platinum

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

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

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności