



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obróbka precyzyjna i inżynieria powierzchni [S2MiBM2>OPiIP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria wirtualna projektowania

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Marek Rybicki

marek.rybicki@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki oraz sposobów i kinematyki skrawania, stosowanych narzędzi skrawających i budowy obrabiarek. Umiejętność obsługi prostych urządzeń technicznych, korzystania z informacji pozyskanych z różnych źródeł.

Cel przedmiotu

Poznanie aktualnych trendów w ubytkowym kształtowaniu materiałów ze szczególnym uwzględnieniem wyrobów precyzyjnych. Przygotowanie studenta do wdrażania nowych technologii w przedsiębiorstwie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna współczesne tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii ubytkowych

Student zna możliwości obróbki erozyjnej obejmujące: zastosowanie poszczególnych technik, parametry obróbki i wskaźniki geometryczne oraz fizyczne warstwy wierzchniej

Student ma wiedzę w zakresie znaczenia i technik chłodzenia strefy skrawania

Umiejętności:

Student 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

Student potrafi opracować opinię dotyczącą technologii wykonania wyrobu

Student potrafi dobierać współczesne technologie ubytkowe do realizacji procesów wytwórczych, podnosić efektywność systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne

Student 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.

Potrafi projektować, stosować i badać współczesne technologie w procesach produkcyjnych charakterystycznych dla Mechaniki i budowy maszyn.

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w zespole i środowisku w zakresie Mechaniki i budowy maszyn oraz prowadzić debatę. Potrafi kierować pracą zespołu ludzi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia oraz ukierunkować innych w tym zakresie

Kompetencje społeczne:

Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu w zakresie tematyki objętej przedmiotem.

Student nabywa umiejętność pracy zespołowej, formułowania pytań i generowania pomysłów.

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Potrafi określić znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładów jest weryfikowana na końcu semestru w formie egzaminu. Próg zaliczeniowy: 50%.

Umiejętności nabywane w ramach laboratorium weryfikowane są bezpośrednio na zajęciach poprzez ocenę aktywności studenta i umiejętności rozwiązywania postawionych na ćwiczeniach problemów.

Umiejętność prezentacji i analizy otrzymanych wyników sprawdzana jest w formie indywidualnie wykonanych sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń.

Zaliczenie w przypadku uzyskania min. 50,1% poprawnych odpowiedzi. Do 50,0% - ndst, od 50,1% do 60,0% - dst, od 60,1% do 70,0% - dst+, od 70,1 do 80 - db, od 80,1% do 90,0% - db+, od 90,1% - bdb.

Treści programowe

Wykład obejmuje:

- wstęp na temat klasyfikacji i istoty poszczególnych technik wytwarzania,
- obróbki gładkościowe: docieranie, wygładzanie luźnym ścierniwem w pojemnikach, przetłocznościerna, strumieniowo ścierna, szcztokowanie,
- dogniatanie odpowiedzialnych powierzchni na obrabiarkach skrawających,
- obróbki wysokoefektywne (z dużą prędkością skrawania HSM, wysokowydajna HPM, z dużym posuwem HFM),
- nowe narzędzia skrawające (wielozadaniowe, do wysokowydajnej obróbki powierzchni 3D, do usuwania zadziórów po obróbce itd.),
- nowe techniki chłodzenia/smarowania strefy skrawania (minimalne smarowanie MQL, minimalne chłodzenie MQCL, chłodzenie powietrzem SSP, chłodzenie cieczą pod wysokim ciśnieniem HPC),
- obróbki kompletne (przykłady konstrukcji oraz nowe cykle obróbki współczesnych centrów tokarskich i frezarskich umożliwiające: frezotoczenie, szlifowanie, dłutowanie, obróbkę uzębień i krzywek),
- mikroobróbka (trawienie, litografia + trawienie, technika LIGA, technika EFAB, mikrosterolitografia, mikroskrawanie, obróbka laserami piko i femtosekundowymi),
- zastosowanie laserów w technikach wytwarzania (czyszczenie, strukturyzowanie, grawerowanie, znakowanie, napawanie, drażnienie, cięcie, selektywne spiekanie itd.),
- obróbki łączone i hybrydowe (obróbka skrawaniem i elektroerozyjna ze wspomaganie ultradźwiękowym UAM i EDUM, laserowe wspomaganie skrawania LAM, szlifowanie elektrochemiczne

ECG i inne),

- poprawa błędów kształtu i dokładności wymiarowej metodą korekcji toru ostrza,
- różnice między obróbką skrawaniem i erozyjną; klasyfikacja erozyjnych technik wytwarzania,
- warstwa wierzchnia po obróbce erozyjnej,
- parametry i wskaźniki technologiczne poszczególnych sposobów obróbki erozyjnej,
- materiały narzędziowe w obróbce elektroerozyjnej i elektrochemicznej,
- obróbka strumieniowo-erozyjna (cięcie strumieniem wodnym i wodno-ściernym; cięcie plazmą; cięcie laserowe z utlenianiem, ze stapieniem i z odparowaniem; laserowe drążenie otworów: jednoimpulsowe, wieloimpulsowe, terpanacyjne i spiralne; fakturowanie laserowe i fotochemiczne; obróbka strumieniem elektronów, hartowanie laserowe, laserowe czyszczenie powierzchni),
- budowa, właściwości i zastosowanie poszczególnych rodzajów laserów,
- konwencjonalne (zalewowe) metody chłodzenia narzędzi i strefy 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: zapoznają się z różnymi technikami obróbki precyzyjnej, wpływem warunków obróbki na właściwości geometryczne i fizyczne warstwy wierzchniej.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami, animacjami i krótkimi filmami, dyskusja.

Laboratorium: wykonywanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole.

Literatura

Podstawowa:

Albiński K., Miernikiewicz A., Ruszaj A., Zimny J., Laboratorium obróbki erozyjnej. PWN, Warszawa 1980.

Cichosz P., Narzędzia skrawające. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.

Cichosz P. (red.), Obróbka skrawaniem, Wysoka produktywność (Rozdz. 5. Oczóś K., Obróbka wysoko produktywna - wiodącym trendem obróbki skrawaniem, s.31-50), Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.

Grzesik W., Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT Warszawa 2010.

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

Jóźwicki R., Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

Mazurkiewicz A., Konstytuowanie powierzchni i addytywne kształtowanie wyrobów obróbką laserową. Radom 2018.

Oczóś K., Hybrydowe procesy obróbki ubytkowej - istota, przykładowe procesy, wyzwania rozwojowe, Mechanik, 2000 nr 5-6, s. 315-324.

Oczóś K., Kształtowanie mikroczęści - charakterystyka sposobów mikroobróbki i ich zastosowanie, 1999 nr 5-6, s. 309-324.

Oczóś K., Obróbka kompletna - obrabiarki, metody, narzędzia, Mechanik, 1999 nr 3, s. 123-135.

Oczóś K., Postęp w obróbce skrawaniem II. Obróbka na sucho i ze zminimalizowanym smarowaniem, Mechanik, 1998 nr 5-6, s. 307-318.

Oczóś K., Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wydawnictwo Uczelaniiane Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1988.

Radek N., Laboratorium wiązkowych technologii obróbki materiałów. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013

Ruszaj A., Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Wydawnictwo Instytutu Obróbki Skrawaniem, Kraków 1999.

Siwczyk M., Obróbka elektroerozyjna. Technologia i zastosowanie. WNT, Warszawa 1981 Instytutu Obróbki Skrawaniem, Kraków 1999.

Zimny J., Laserowa obróbka stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 1999.

Uzupełniająca:

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

Figurski J., Popis St.: Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej. WSiP, 2015.

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

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

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

Hassan El-Hofy: Fundamentals of Machining Processes. Conventional and Nonconventional Processes. CRC Press 2019.

Mohamed Gad-el-Hak , The MEMS Handbook, CRC Press, 2002. 4.

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

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.

WORKING DRAFT ISO/WD Contact-free cutting - Water jet cutting - Geometrical product specification and quality.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50