



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane metody obróbki ubytkowej i techniki przyrostowe [S2Mech1>ZMOUiTP]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mechatronika

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
30

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Marek Rybicki
marek.rybicki@put.poznan.pl

Wykładowcy

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 4) Student ma podstawową wiedzę z zakresu technologii informatycznych oraz z zakresu grafiki inżynierskiej, systemów CAD / CAM i technik wytwarzania. 5) Student potrafi współpracować w zespole projektowym.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z tendencjami w technikach wytwarzania, narzędziami mechatronicznymi i oprzyrządowaniem narzędziowym, obrabiarkami do obróbki kompletnej, mikroobróbki i obróbki erozyjnej. Nabycie umiejętności doboru ubytkowych i przyrostowych technik wytwarzania wyrobów o określonych kształtach i właściwościach warstwy wierzchniej. Zapoznanie z przyrostowymi technikami i metodami szybkiego wytwarzania prototypów (druk 3D).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma poszerzoną wiedzę z technik wytwarzania części mechanicznych urządzeń mechatronicznych obejmującą trendy światowe, zastosowania mikroobróbki i mikronarzędzi, procesy skrawania z dużymi prędkościami, obróbkę tworzyw konstrukcyjnych strumieniem energii, techniki przyrostowe, aspekty ekonomiczne i jakościowe w kształtowaniu wyrobów mechatronicznych.

Umiejętności:

Potrafi określić jakimi zaawansowanymi metodami wykonać obróbkę elementów mechanicznych. Potrafi określić możliwości i potrzebę mikroobróbki oraz obróbki z dużymi prędkościami części mechanicznych urządzeń mechatronicznych. Potrafi dobrać robota przemysłowego lub maszynę technologiczną do realizacji zadania przemysłowego oraz opracować dla nich program sterujący.

Kompetencje społeczne:

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

Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

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. Ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne).

Treści programowe

- 1) Wstęp na temat klasyfikacji i istoty ubytkowych i przyrostowych technik wytwarzania
- 2) Obróbki wysokoefektywne (z dużą prędkością skrawania HSM, wysokowydajna HPM, z dużym posuwem HFM, wysokoefektywna HEM, nowe wysokowydajne narzędzia skrawające)
- 3) Nowe techniki chłodzenia/smarowania strefy skrawania (minimalne smarowanie i chłodzenie MQL i MQC, chłodzenie cieczą pod wysokim ciśnieniem HPC, chłodzenie gazowe powietrzem, CO₂ i LN₂)
- 4) Obróbki kompletne (przykłady konstrukcji oraz nowe cykle obróbki współczesnych centrów tokarskich i frezarskich umożliwiające: frezotoczenie, szlifowanie, dłutowanie, obróbkę uzębień i krzywek oraz obróbkę erozyjną).
- 5) Mikroobróbka (mikroskrawanie, technika LIGA, EFAB, obróbka laserami piko i femtosekundowymi itd.)
- 6) Podstawy obróbki erozyjnej: elektroerozyjna (drażnienie i przecinanie drutem), elektrochemiczna i strumieniowo erozyjna (cięcie strumieniem wodnym, wodno-ściernym i plazmą, laserowe: cięcie, czyszczenie, strukturyzowanie, znakowanie, napawanie, drażnienie, selektywne spiekanie SLS)
- 7) Obróbki łączone i hybrydowe (obróbka skrawaniem i elektroerozyjna ze wspomaganie ultradźwiękowym UAM i EDUM, laserowe wspomaganie skrawania LAM, szlifowanie elektrochemiczne ECG i inne)
- 8) Współczesne metody przygotowania produkcji. Technologie przyrostowe (druk 3D) w Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing i Rapid Tooling, zastosowania inżynierskie.
- 9) Przygotowanie danych do procesów RP. Format STL (siatki wielokątów) zapisu danych graficznych.
- 10) Materiały i urządzenia stosowane w procesach RP/RT. Wybrane technologie: SLA, SLS, FDM, DLP i pokrewne.
- 11) Przykłady wykorzystania prototypów wykonywanych technikami Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing i Rapid Tooling.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja

Laboratorium: Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań według instrukcji w konspekcie, prezentacja przez prowadzącego praktycznych zagadnień związanych z wytwarzaniem przyrostowym w warstwach i samodzielna praca studentów przy stanowiskach badawczych z nadzorem

wykonywania czynności przez opiekuna zajęć/laboratorium.

Literatura

Podstawowa:

1. Cichosz P.: Nowoczesne procesy obróbki skrawaniem. PWN, 2022
2. Cichosz P., Kuzinovski M., Sterowane i mechatroniczne narzędzia skrawające, PWN. 2016
3. Grzesik W., Ruszaj A.: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych, PWN. 2021
4. Jóźwicki R.: Technika laserowa i jej zastosowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
5. Żebrowski H.: Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
6. Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
7. Chua C. K., Leong K. F., and Lim C. S.: Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2010
8. Gibson I., Rosen D.W., Stucker B.: Additive Manufacturing Technologies, Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. Springer, Boston, MA, 2010

Uzupełniająca:

1. Oczos K.: Efektywność innowacyjnych technologii na przykładzie wybranych sposobów obróbki strumieniowo-erozyjnej. Mechanik, 2003 nr 8-9, s. 463-468
2. Filipowski R., Marciniak.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
3. Erbel J.: Encyklopedia technik wytwarzania w przemyśle maszynowym tom II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
4. Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Wydawnictwo Instytutu Obróbki Skrawaniem, Kraków 1999
5. Siwczyk M.: Obróbka elektroerozyjna. Technologia i zastosowanie. WNT, Warszawa 1981
6. Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R.: Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji. Wydawnictwo Promocja 21, Poznań 2011

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	28	1,00