

Wykład: egzamin w formie pisemnej lub ustnej (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: Zaliczenie na podstawie oceny znajomości zagadnień do przygotowania (na zajęciach) i jakości sprawozdań z danego ćwiczenia. Aby uzyskać zaliczenie laboratorium liczba nieobecności nie może przekroczyć 1/3 zajęć.

Treści programowe

1. WPROWADZENIE

- klasyfikacja technik wytwarzania, warunki dekohezji materiału, kinematyka obróbki,

2. MATERIAŁY NARZĘDZIOWE

- trendy w rozwoju nowoczesnych materiałów narzędziowych,

3. OBRÓBKA SKRAWANIEM NARZĘDZIAMI O ZDEFINIOWANEJ GEOMETRII

- metody wykonywania otworów, gwintów i uzębień,
- przeciąganie, przepychanie, struganie i dłutowanie,
- niekonwencjonalne strategie skrawania (frezowanie trochoidalne, z interpolacją śrubową, wgłębne, frezotoczenie),

4. OBRÓBKA SKRAWANIEM NARZĘDZIAMI O NIEZDEFINIOWANEJ GEOMETRII

- gładzenie, dogładzanie oscylacyjne, docieranie, polerowanie,

5. OBRÓBKA EROZYJNA I TERMICZNA

- obróbka elektroerozyjna (drażenie i przecinanie),
- obróbka elektrochemiczna,
- wybrane techniki przecinania (strumień wodny i wodno-ścierny, plazma, laser),
- lasery w procesach wytwarzania i ich zastosowanie,

6. ŚWIATOWE TRENDY W KSZTAŁTOWANIU UBYTKOWYM

- obróbki łączone i hybrydowe (obróbka za nagrzewaniem materiału obrabianego, szlifowanie wspomagane ultradźwiękowo),
- obróbka na twardo (HM),
- obróbka z dużymi prędkościami (HSM),
- obróbka wysokowydajna (HPM),
- obróbka na sucho i z minimalnym smarowaniem (MQL),
- obróbka kompletna,

7. DOGNIATANIE NA OBRABIARKACH SKRAWAJĄCYCH

8. MIKROOBRÓBKA

- mikroobróbka elementów urządzeń mikroelektromechanicznych (MEMS) (trawienie, technika LIGA i inne),

9. SYSTEMY NARZĘDZIOWE

- geneza powstania systemów narzędziowych, budowa, aspekty ekonomiczne stosowania systemów narzędziowych,
- oprzyrządowanie narzędziowe w obróbce HSM

10. NARZĘDZIA STEROWANE (w tym narzędzia mechatroniczne)

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. Erbel J. (red.): Encyklopedia technik wytwarzania w przemyśle maszynowym tom II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
3. Filipowski R., Marciniak.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
4. Harasymowicz J; red. Wantuch E., Obróbka gładkościowa: skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych; Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. Kraków 1994.
5. Kawalec M., Efekty technologiczne obróbki na twardo materiałów metalowych, Mechanik, 2006 nr 1, s. 20-25.
6. Oczó K., Efektywność innowacyjnych technologii na przykładzie wybranych sposobów obróbki strumieniowo-erozyjnej, Mechanik, 2003 nr 8-9, s. 463-468.
7. Oczó K., Hybrydowe procesy obróbki ubytkowej - istota, przykładowe procesy, wyzwania rozwojowe, Mechanik, 2000 nr 5-6, s. 315-324.
8. Oczó K., Kształtowanie mikroczęści ? charakterystyka sposobów mikroobróbki i ich zastosowanie, 1999 nr 5-6, s. 309-324.
9. Oczó K., Obróbka kompletna ? obrabiarki, metody, narzędzia, Mechanik, 1999 nr 3, s. 123-135.
10. Oczó K., Postęp w obróbce skrawaniem II. Obróbka na sucho i ze zminimalizowanym smarowaniem, Mechanik, 1998 nr 5-6, s. 307-318.
11. Żebrowski H. : Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

Literatura 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. Mohamed Gad-el-Hak , The MEMS Handbook, CRC Press, 2002.
6. Oczó K., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996.
7. Oczó 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.
11. Strony www (lista na stronie ZOS IMt PP).

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do wykładu	10
2. Udział w wykładzie	15
3. Utrwalanie treści wykładu	12
4. Konsultacje	2
5. Przygotowanie do egzaminu	12
6. Udział w egzaminie	4
7. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	4
8. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
9. Utrwalanie treści zajęć / sprawozdania	10
10. Konsultacje	4
11. Przygotowanie do zaliczenia	4
12. Udział w zaliczeniu	2

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	94	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	39	2