

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Tendencje w kształtowaniu ubytkowym wyrobu</b>		Kod <b>101022321010227610</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i budowa maszyn - studia II stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Konstrukcja maszyn i urządzeń</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Marek Rybicki email: marek.rybicki@put.poznan.pl tel. 6652723 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student ma podstawową wiedzę z fizyki, matematyki, mechaniki, podstaw obróbki ubytkowej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy nowych technik wytwarzania oraz umie korzystać z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności, rozumienie potrzebę uczenia się.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie przyszłych magistrów z charakterystyką najnowszych rozwiązań w zakresie obróbki ubytkowej i ukierunkowanie ich na zdobywanie wiedzy w zakresie nowych rozwiązań i ich ocenę.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Zna współczesne tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii ubytkowych. - [K_W11]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. 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. - [K_U01]		
2. Potrafi opracować opinię dotyczącą technologii wykonania wyrobu. - [K_U12]		
3. Potrafi dobierać współczesne technologie ubytkowe do realizacji procesów wytwórczych, podnosić efektywność systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne. - [K_U15]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu w zakresie tematyki objętej przedmiotem. - [K_K05]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
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) Obróbka z dużymi prędkościami (HSM) i obróbka wysokowydajna (HPM) (istota, efekty, zastosowanie, wymagania odnośnie obrabiarki i oprzyrządowania).
- 2) Obróbka na twardo (HM) (istota, zalety i wady, dobór warunków skrawania, różnice w stosunku do obróbki narzędziami o zdefiniowanej geometrii materiału w stanie miękkim).
- 3) Obróbka na sucho (DM) i z minimalnym smarowaniem/chłodzeniem (MQL) (definicje, funkcje różnych mediów obróbkowych, warunki i efekty fizyczne zastosowania oraz wymagania odnośnie obrabiarki i oprzyrządowania do zastosowania DM i MQL).
- 4) Obróbki kompletne (definicja, zalety i wady, typowe przykłady realizacji, frezotoczenie oraz narzędzia wielozadaniowe i specjalne).
- 5) Obróbki łączone i hybrydowe (istota, przykłady procesów - szczególnie: obróbka za nagrzewaniem materiału obrabianego i szlifowanie wspomaganie ultradźwiękowo, efekty i zastosowanie poszczególnych procesów obróbki).
- 6) Mikroobrobka: trawienie, technika LIGA, mikroskrawanie, mikroobrobka laserowa, erozyjna i inne (definicja, przykłady zastosowań ? systemy mikroelektromechaniczne MEMS, charakterystyka poszczególnych technik wytwarzania oraz ich efekty użytkowe i zakresy stosowania).

**Literatura podstawowa:**

1. Cichosz P. (red.), Obróbka skrawaniem, Wysoka produktywność (Rozdz. 5. Ocoś K., Obróbka wysoko produktywna ? wiodącym trendem obróbki skrawaniem, s.31-50), Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
2. Kawalec M., Efekty technologiczne obróbki na twardo materiałów metalowych, Mechanik, 2006 nr 1, s. 20-25.
3. Ocoś K., Hybrydowe procesy obróbki ubytkowej - istota, przykładowe procesy, wyzwania rozwojowe, Mechanik, 2000 nr 5-6, s. 315-324.
4. Ocoś K., Kształtowanie mikroczęści ? charakterystyka sposobów mikroobrobki i ich zastosowanie, 1999 nr 5-6, s. 309-324.
5. Ocoś K., Obróbka kompletna ? obrabiarki, metody, narzędzia, Mechanik, 1999 nr 3, s. 123-135.
6. Ocoś K., Postęp w obróbce skrawaniem II. Obróbka na sucho i ze zminimalizowanym smarowaniem, Mechanik, 1998 nr 5-6, s. 307-318.

**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. Ocoś K., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1996.
7. Ocoś 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**

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

**Obciążenie pracą studenta**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	74	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	36	1

Zajęcia o charakterze praktycznym	35	1
-----------------------------------	----	---