

Nazwa przedmiotu			
MATERIAŁY NA NARZĘDZIA <i>Tools Materials</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.D1.37
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy do wyboru	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: IV Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1L		Liczba punktów: 4 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom pogłębionej wiedzy o współczesnych materiałach wykorzystywanych w produkcji narzędzi,
- C2. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów narzędziowych,
- C3. Przygotowanie studentów do samodzielnego wyboru rodzaju materiału na narzędzia i optymalizacji jego struktury.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach, inżynierii powierzchni oraz zasad doboru materiałów inżynierskich,
2. Wiedza w zakresie procesów technologicznych i narzędzi wykorzystywanych do wytwarzania i przetwórstwa materiałów,
3. Umiejętność obsługi podstawowej dla dyscypliny „inżynieria materiałowa” aparatury i urządzeń badawczych,
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji, dokumentacji technicznej, baz danych,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji wyników i prezentacji własnych osiągnięć.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – zna podstawowe technologie kształtowania materiałów inżynierskich oraz specyfikę narzędzi w nich stosowanych,
- EK 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania i kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów na narzędzia,
- EK 3 – potrafi dobrać techniki badawcze adekwatne do zakresu eksperymentu i rodzaju materiału,
- EK 4 – potrafi przeprowadzić wstępną analizę ekonomiczną proponowanych rozwiązań materiałowych,
- EK 5 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Przegląd technologii kształtowania materiałów oraz właściwości tworzyw wykorzystywanych w produkcji narzędzi.	4
W 3 – Charakterystyka stali narzędziowych do pracy na zimno i na gorąco stosowanych w przetwórstwie materiałów.	2
W 4 – Rola mikrostruktury w optymalizacji właściwości użytkowych, na przykładzie wysoko węglowego staliwa na walce hutnicze.	2
W 5 – Narzędzia skrawające- kryteria geometryczne i funkcjonalne zużycia narzędzi.	2
W 6, 7 – Konwencjonalne stale szybko tnące. Mikrostruktura, obróbka cieplna i właściwości.	4
W 8 – Spiekane stale szybko tnące. Technologie wytwarzania. Pokrycia przeciw- zużyciowe.	2
W 9 – Narzędziowe węgliki spiekane. Gatunki i oznaczenia.	2
W 10 – Węgliki spiekane typu WC+Co, WC+(Ti,Ta,Nb)C+Co.	2
W 11 – Właściwości mechaniczne i fizyczne cermetali.	2
W 12 – Technologie nanoszenia powłok przeciwzużyciowych na narzędziach z węglików spiekanych i cermetali.	2
W 13 – Ceramiczne materiały narzędziowe. Ceramika tlenkowa i mieszana. Ceramika tlenkowa umacniana whiskersami. Ceramika azotkowa Si ₃ N ₄ i SiAlONβ'.	2
W 14 – Podstawowe wytyczne doboru materiałów narzędziowych.	2
W 15 – Materiały supertwarde. Diament i regularny azotek boru.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Mikrostruktura, obróbka cieplna i właściwości niestopowych stali narzędziowych na przykładzie wybranych narzędzi.	2
L 3,4 – Porównanie mikrostruktury i właściwości stali narzędziowych do pracy na zimno i na gorąco.	2
L 5,6 – badania mikrostruktury stali szybko tnących.	2
L 7,8 – Badanie jakości powłok przeciwzużyciowych przy wykorzystaniu scratch –testu.	2
L 9, 10 – Obróbka cieplna i badania mikrostruktury staliwa ledeburytycznego.	2
L 11,12 – Wykorzystanie metod metalografii ilościowej w analizie porowatości narzędzi spiekanych.	2
L 13 - Badania mikrostrukturalne cermetali i ceramicznych materiałów narzędziowych.	1
L 14, 15 – wykonanie ekspertyzy materiałowej uszkodzonego narzędzia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem materiałów pomocniczych i prezentacji multimedialnych. Na zajęcia student otrzymuje powielone materiały pomocnicze. Wykłady uzupełniane są materiałami ekspertyz i prac badawczych związanych z przedmiotem, a wykonanych przez wykładowcę. Podstawą oceny z wykładów jest aktywność w dyskusjach na zajęciach.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje i materiały pomocnicze do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych.
4 – Aparatura badawcza - mikroskopy świetlne i skaningowy, scratch - tester, makro- i mikrotwrdościomierze, maszyna wytrzymałościowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L → 45h
Zapoznanie się z zaleconą literaturą	20 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	25 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	15 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	30 h
Suma	Σ 135 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

1. P. Cichosz: Narzędzia skrawające. WNT Warszawa 2009.
2. L.A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwa. WNT Gliwice-Warszawa 2002
3. M. Wysięcki: Nowoczesne materiały narzędziowe. WNT Warszawa, 1997
4. M. Blicharski: Inżynieria powierzchni. WNT Warszawa 2009
5. E. Żmichorski: Stale narzędziowe i obróbka cieplna narzędzi. WNT Warszawa 1976
6. V. Deviatov, H. Dyja, V Stolbov, P. Trusov, E. Łabuda: Matematyczne Modelowanie i Optymalizacja Procesów Wyciskania. Częstochowa. Wyd. P.Cz, 2004
7. E. Olszewski: Maszyny do obróbki plastycznej stosowane w procesie kucia oraz tłoczenia. Częstochowa. Wyd. P,Cz. 1997

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Prof. dr hab. inż. Zbigniew Stradomski zbigniew@wip.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W03, K_W13, K_W14, K_W16, K_U01, K_U12, K_K02,	C1	W1,2,5	1	P2
EK2	K_W07, K_W08, K_W10, K_W24, K_W27, K_U01, K_U21, K_U32, K_K05,	C2	W3, 4, 6-15	1	P2
EK3	K_W08, K_W16, K_W21, K_U10, K_U22, K_U32,	C1,2,3	W1-15 L1-15	2, 3, 4,	F1 F2 P1
EK4	K_W24, K_U01, K_U14, K_U18, K_K02,	C3	W6-15	1	P2
EK5	K_W18, K_W22, K_U03, K_U09, K_U10,	C2, C3	L1-15	2, 3, 4	F2 F3 F4

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student zna podstawowe technologie kształtowania materiałów inżynierskich oraz specyfikę narzędzi w nich stosowanych,	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technologii kształtowania materiałów. Nie zna stosowanych w nich narzędzi,	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technologii kształtowania materiałów inżynierskich oraz specyfikę stosowanych narzędzi,	Student w znacznym stopniu opanował wiedzę z zakresu technologii kształtowania materiałów. Zna specyfikę i cechy narzędzi w nich użytkowanych,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę. Jest aktywny na zajęciach dydaktycznych,
Efekt 2 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania i kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów na narzędzia,	Student nie posiada wiedzy w zakresie kierunków rozwoju i technologii wytwarzania materiałów na narzędzia. Nie zna metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe narzędzi,	Student w dostatecznym stopniu opanował problematykę wytwarzania materiałów na narzędzia. Posiada pewną wiedzę w zakresie metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe narzędzi,	Student w znacznym stopniu opanował wiedzę z zakresu technologii wytwarzania narzędzi oraz kształtowania ich cech użytkowych. Jest przygotowany do samodzielnego wyboru typu narzędzia do określonych warunków pracy,	Student dysponuje szeroką wiedzą w zakresie kierunków rozwoju technologii wytwarzania i kształtowania właściwości użytkowych materiałów na narzędzia, także w zakresie zwiększania właściwości eksploatacyjnych,
Efekt 3 Student potrafi dobrać techniki badawcze adekwatne do zakresu eksperymentu i rodzaju materiału,	Student nie posiada dostatecznej wiedzy z zakresu technik badawczych stosowanych do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Jest nieprzygotowany do samodzielnego przeprowadzenia eksperymentu,	Student nie potrafi należycie wykorzystać zdobytej wiedzy. Zadania wynikające z realizacji ćwiczenia wykonuje z pomocą prowadzącego. Ma trudności w formułowaniu wniosków i uogólnień,	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń. Jest w stanie prawidłowo sformułować podstawowe efekty uzyskane w czasie ćwiczeń,	Student dysponuje rzetelną wiedzą w zakresie technik badawczych, właściwych dla zakresu eksperymentu i materiału badań. Potrafi samodzielnie wykonać ćwiczenie, uzasadnić trafność wyboru metodyki badań i prawidłowo zinterpretować uzyskane wyniki,
Efekt 4 Student potrafi przeprowadzić wstępną analizę ekonomiczną proponowanych rozwiązań materiałowych,	Student nie potrafi przeprowadzić wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań materiałowych. Nie zna zalecanych warunków eksploatacji narzędzi,	Student w niewielkim stopniu opanował zasady opracowania wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań materiałowych. Posiada ograniczoną wiedzę w zakresie obszarów użytkowania określonych narzędzi,	Student w zadawalającym stopniu opanował zasady dokonania wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań materiałowych i technicznych,	Student zna obszary zastosowań określonych typów narzędzi. Aktualizuje swą wiedzę w zakresie cen surowców, kosztów energii, uwarunkowań ekologicznych, co umożliwia mu przeprowadzenie wiarygodnej analizy ekonomicznej i użytkowej,

Efekt 5 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,	Student nie potrafi samodzielnie opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań,	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań,	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy,	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały i poprawny prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki.
--	--	--	--	---

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
 - programem studiów,
 - instrukcjami do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych,
 - harmonogramem odbywania zajęć
dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa: www.inzynieriamaterialowa.pl
2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.