

# Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska

## Opis przedmiotu/ course description

<b>Przedmiot/ Course :</b>	Materiały funkcjonalne i nowoczesne technologie ich wytwarzania
<b>Moduł kształcenia/ Training module:</b>	Moduł specjalistyczny
<b>Okres realizacji/ Implementation period :</b>	II rok, semestr zimowy
<b>Język wykładowy/ Language:</b>	język polski/ Polish
<b>Prowadzący/ Lecturer:</b>	prof. dr hab. inż. Jan Dutkiewicz, prof. dr hab. inż. B.Major, prof. dr hab. inż. H.Paul
<b>Wymiar godzin przedmiotu/duration :</b>	30 godzin
<b>Forma prowadzenia zajęć/ Form of teaching :</b>	Wykłady
<b>Opis przedmiotu/ course content:</b>	<p>Część pierwsza: dotycząca materiałów funkcjonalnych dotyczy będzie nowej generacji materiałów tzw. inteligentnych, wykazujących efekt pamięci kształtu i supersprężystości. Wyjaśnione zostanie, w jakich rodzajach stopów możliwe jest uzyskanie tego efektu i jaki jest mechanizm jego działania. Przedstawione zostaną nowe rodzaje materiałów jak nanomateriały, metody ich wytwarzania i unikalne właściwości oraz mechanizm uzyskania wysokich właściwości mechanicznych i unikalnych właściwości fizycznych. W dalszej części zostaną przedstawione materiały dla specjalnych zastosowań o niskiej gęstości i wysokiej wytrzymałości, głównie na podstawie takich metali jak magnez, aluminium, czy tytan, także o unikalnych właściwościach mechanicznych jak superplastyczność oraz nowoczesne stopy umacniane poprzez przemianę spinodalną. Zostaną też omówione nowoczesne materiały metaliczne i ceramiczne do zastosowań w wysokich temperaturach, jak stopy na podstawie niklu, tytanu, a także stopy wysokoentropowe oraz wybrane materiały ceramiczne.(10 h).</p> <p>Część druga: Procesy generowane technikami o ukierunkowanej energii. Mechaniczne metody modyfikacji powierzchni; Chemiczne metody modyfikacji powierzchni CVD; Krystalizacja powłok z fazy gazowej; Plazma; Fizyczne metody modyfikacji powierzchni PVD; Oddziaływanie jonów i elektronów z powierzchnią ciała stałego; Wyładowanie magnetronowe w procesach plazmowych; Lasery -podstawy, budowa i rodzaje;</p>

	<p>Laserna modyfikacja powierzchni poprzez przetopienie; Szybkie laserowe prototypowanie- drukowanie 3D; Osadzanie laserem impulsowym z wykorzystaniem ablacji laserowej metoda PLD; Czyszczenie powierzchni z wykorzystaniem ablacji laserowej; Odparowanie łukowe; Twarde i supertwarde powłoki na bazie azotków, węglików, borków i nanokompozytów; Powłoki na bariery termiczne; Powłoki polimerowe uzyskiwane poprzez polimeryzację plazmową (10h).</p> <p>Część trzecia: Wykład poświęcony będzie wybranym aspektom przetwarzania tworzyw metalicznych z wykorzystaniem procesów przeróbki plastycznej. Omówione zostaną fizyczne aspekty umocnienia metali oraz zjawiska odpowiedzialne za termiczne zmiękczenie tworzyw metalicznych, z uwzględnieniem wpływu energii zmagazynowanej, energii błędu ułożenia oraz tekstury krystalograficznej. W dalszej części omówione zostanie zagadnienie związane z mechanicznymi i strukturalnymi uwarunkowaniami formowania się niejednorodności plastycznego płynięcia. Szczegółowo omówione zostaną sposoby wytwarzania blach cienkich ze stali (IF, dual-phase, TRIP, etc.) oraz stopów na bazie aluminium, tytanu i cyrkonu a także zjawiska fizyko-chemiczne towarzyszące tym procesom. Część końcowa poświęcona będzie nietypowym sposobom kształtowania właściwości tworzyw metalicznych. (10h).</p>
<p><b>Efekty uczenia się wg 8PRK zgodnie z Programem kształcenia KISD/ learning outcomes at level 8 of the PRK according to the KISD Training Program:</b></p>	<p>EU1,EU2,EU3,EU8,EU13</p>
<p><b>Forma weryfikacji efektów uczenia się/ Method of verification of learning outcomes:</b></p>	<p>Część pierwsza: egzamin ustny; część druga: egzamin pisemny; część trzecia: egzamin pisemny</p>
<p><b>Wymagania wobec uczestników/ Requirements for participants:</b></p>	