

# Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska

## Opis przedmiotu/ course description

<b>Przedmiot/ Course :</b>	Termodynamiczne, kinetyczne i strukturalne efekty przejść fazowych
<b>Moduł kształcenia/ Training module:</b>	Moduł specjalistyczny
<b>Okres realizacji/ Implementation period :</b>	II rok, semestr letni
<b>Język wykładowy/ Language:</b>	język polski/ Polish
<b>Prowadzący/ Lecturer:</b>	prof. dr hab. inż. Marek Faryna, prof. dr hab. inż. Natalia Sobczak, prof. dr hab. inż. Paweł Zięba
<b>Wymiar godzin przedmiotu/duration :</b>	30 godzin
<b>Forma prowadzenia zajęć/ Form of teaching :</b>	Wykłady
<b>Opis przedmiotu/ course content:</b>	<p>1. Wykład dotyczący strukturalnych efektów przejść fazowych opisuje przejścia dyfuzyjne i bezdyfuzyjne, posługując się szeregiem przykładów (przejścia dyfuzyjne - przemiana perlityczna; przejścia bezdyfuzyjne - przemiana martenzytyczna; przejścia mieszane - przemiana bainityczna). Omówione zostaną aspekty zarodkowania homogenicznego i heterogenicznego, a także kinetyka zarodkowania. Opisane zostaną przemiany alotropowe, rozpad spinodalny i przejście porządek-nieporządek. Szczególny nacisk zostanie położony na wykres fazowy: żelazo-cementyt, gdyż na jego podstawie zostaną omówione fazy będące rezultatem przejść dyfuzyjnych i bezdyfuzyjnych. Omówione zostaną także wykresy CTP, a przy ich pomocy - technologie hartowania i odpuszczania. Kończącym wątkiem wykładu będzie omówienie mechanizmów umocnienia metali i ich stopów.(10h).</p> <p>2. Cykl wykładów ma na celu przedstawienie usystematyzowanej wiedzy na temat układów równowagi fazowej i jej praktycznego wykorzystania do opracowania składu chemicznego stopów o zadanych właściwościach, prognozowania ich struktury oraz specyfiki stopów poszczególnych układów, przejawianej w różnych warunkach wytwarzania i użytkowania. Szczególna uwaga będzie poświęcona zasadom doboru podstawowych i pomocniczych dodatków stopowych oraz określenia domieszek obojętnych i szkodliwych. Termodynamiczne aspekty syntezy stopów zostaną omówione na przykładach zarówno stopów tradycyjnych, w tym stopów aluminium, magnezu, miedzi, jak i materiałów zaawansowanych, w tym</p>

	<p>metalowych materiałów kompozytowych, materiałów wysokoporowatych wytwarzanych na drodze przemiany gazowo-eutektycznej, oraz materiałów funkcjonalnych wytwarzanych z wykorzystaniem przemiany monotektycznej. (10h).</p> <p>3. Jako wprowadzenie do zasadniczego tematu wykładu zostaną omówione podstawy procesów dyfuzyjnych oraz rola analitycznej mikroskopii elektronowej w badaniach procesów dyfuzyjnych. W kolejności zostaną przedstawione podstawowe przemiany fazowe o charakterze dyfuzyjnym zachodzące na migrujących granicach ziaren, a mianowicie: wydzielanie nieciągłe, pogrubianie nieciągłe, rozpuszczanie nieciągłe, dyfuzyjnie wymuszona migracja granic ziaren oraz uporządkowanie nieciągłe.</p> <p>Szczególny nacisk zostanie postawiony na wyznaczenie wartości dyfuzyjności na granicach ziaren oraz współczynnika dyfuzji objętościowej (złącze dyfuzyjne-płaszczyzna Matano-Boltzmana, zubożenie na granicy ziarna, lutowanie dyfuzyjne).</p> <p>Ostatnim poruszonym aspektem będzie określenie typu przemiany fazowej na podstawie mikroanalizy chemicznej.</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>Egzamin, 3 pytania</p>
<p><b>Wymagania wobec uczestników/ Requirements for participants:</b></p>	