

**Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w IMIM PAN  
Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie inżynieria materiałowa**

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail     | Piotr Ozga, dr hab., prof. PAN<br>Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN,<br>p.ozga@imim.pl   |
| 2 | Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail |  |
| 3 | Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej          | <p><b>Podstawy wykorzystania spektroskopii mikro-ramanowskiej w badaniach materiałów metalicznych</b></p> <p>Analiza teoretyczna oraz weryfikacja doświadczalna możliwości rejestracji widm ramanowskich w materiałach metalicznych. Badaniom zostaną poddane cztery grupy materiałów metalicznych.</p> <p>Spektroskopia ramanowska jest metodą o dużych możliwościach, która pozwala na analizę składu fazowego materiału, w tym również w mikroobszarach próbki. Tego typu analiza jest często możliwe jedynie przez bardzo zaawansowane metody dyfrakcyjne mikroskopii elektronowej, które wymagają specjalnego przygotowania próbki do badań.</p> <p>Rozwój metody ramanowskiej umożliwiający analizę faz metalicznych wymaga pokonania kilku problemów związanych z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niskimi energiami aktywnych ramanowsko drgań sieciowych metali, których często nie są objęte dostępnym zakresem badań ramanowskich</li> </ul> |

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
|   |                                   | <p>- z dużą reflektywnością faz metalicznych (niewielka głębokość wnikania wiązki świetlnej w głąb materiału metalicznego),</p> <p>- nakładaniem się pasm ramanowskich faz metalicznych z pasmami translacyjnymi cząsteczek dwuatomowych obecnych w powietrzu.</p> |
| 4 | Wymagania w stosunku do kandydata | <p>Tytuł magistra w dziedzinie inżynierii materiałowej lub pokrewnych.</p> <p>Knowledge of spectroscopic methods</p>   |
| 5 | Wskazanie źródeł finansowania     | Projekt Opus   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address           | <p>Piot Ozga Ph.D., D.Sc., prof. PAS</p> <p>p.ozga@imim.pl</p>  |
| 2 | Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address             |   |
| 3 | <p>Research subject Title</p> <p>Short description, up to 250 words</p> | <p><b>Fundamentals and Applications of micro-Raman Spectroscopy to Analysis of Metallic Materials</b></p> <p>The theoretical analysis and experimental confirmation of the applicability of the Raman spectroscopy to metal metallic materials. The four classes of metal materials will be analysed in the project.</p> <p>Raman spectroscopy is a powerful technique that allows for analysis of the material phase composition, including mikroareas of the sample. Diffraction methods of electron microscopy can also provide valuable information on material composition. Yet, this technique is time laborious and require special sample preparation. In contrast, Raman spectroscopy represents a non-invasive, non-destructive, and a rapid alternative.</p> <p>The development of Raman method to analysis of metallic materials should solve the following problems: (i) too narrow range of registration of Raman spectrum</p> <p>(ii). the great reflectivity of metallic phases (low light penetration into metallic material);</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | (iii) the overlap of metallic bands with bands from the translation modes of two atoms molecules present in air (oxygen and nitrogen) |
| 4 | Additional requirements to the candidate | Master's degree in materials science or related fields.<br>Knowledge of spectroscopic methods   |
| 5 | Sources of financing                     | Project Opus  |