



Názov odboru:	Fyzika, Prírodovedecká fakulta UPJŠ Physics, Faculty of Science UPJŠ
Názov študijného programu:	Fyzika kondenzovaných látok Condensed matter physics
Názov dizertačnej práce:	<i>Supravodivosť vo vysoko-entropických zliatinách</i> <i>Superconductivity in high-entropy alloys</i>
Meno školiteľa:	doc. RNDr. Slavomír Gabáni, PhD. (gabani@saske.sk)
Konzultant:	RNDr. Gabriel Pristáš, PhD. (gabriel.pristas@saske.sk)
Názov pracoviska školiteľa:	Centrum fyziky nízkych teplôt, Ústav experimentálnej fyziky SAV, v.v.i, Košice (https://websrv.saske.sk/uef/) Centre of Low Temperature Physics, Institute of Experimental Physics SAS, Košice (https://websrv.saske.sk/uef/en/)
Forma realizácie DŠ:	denná/ internal

Anotácia:

Vysoko-entropické zliatiny (VEZ) predstavujú relatívne novú triedu materiálov, ktoré priťahujú značnú pozornosť vďaka excelentným mechanickým a elektronickým vlastnostiam. VEZ sú zliatiny alebo zlúčeniny, ktoré pozostávajú z niekoľkých zložiek (zvyčajne 4 a viac) s atomárnym podielom medzi 5 až 35%. Vyznačujú sa vysokou mierou neusporiadania (vysoká konfiguračná entropia) vďaka náhodnému usporiadaniu jednotlivých zložiek v kryštálovej mriežke. V poslednom období sa podarilo pripraviť aj kvalitné tenké filmy VEZ, kde boli okrem iného skúmané aj supravodivé vlastnosti. Tenké filmy VEZ majú vysoký aplikačný potenciál v elektronických obvodoch a zariadeniach pri extrémnych podmienkach. Naším zámerom je pripraviť nitrídané vzorky VEZ, za účelom vylepšenia ich supravodivých vlastností. Nitrídanie supravodičov prinieslo značné zlepšenie supravodivých vlastností ako napr. zvýšenie hodnoty teploty prechodu do supravodivého stavu. Tenké vrstvy NbN sú používané pri konštrukcii jedno-fotónového detektora, ktorý sa používa na zabezpečenie kvantovej komunikácie. Cieľom doktorandského štúdia bude príprava nitrídaných tenkých filmov VEZ a ich charakterizácia. Ďalej meranie supravodivých vlastností ako kritická teplota a horné kritické pole. Navyše bude skúmaný aj vplyv tlaku a hrúbky. Študent bude prevedený cez prípravu a charakterizáciu vzoriek, experimentálne skúmanie, analýzu dát až po prezentáciu dosiahnutých výsledkov.

High-entropy alloys (HEAs) represent a relatively new class of materials that have attracted considerable attention due to their excellent mechanical and electronic properties. HEAs are alloys or compounds that consist of several components (usually 4 or more) with an atomic fraction between 5 and 35%. They are characterized by a high degree of disorder (high configurational entropy) due to the random arrangement of constituents in the crystallographic sites. Recently, high-quality HEA thin films have been successfully prepared, where superconducting properties were investigated. HEA thin films have a high application potential in electronic circuits and devices under extreme conditions. Our intention is to prepare nitride HEA thin films, in order to improve their superconducting properties. Nitriding of superconductors brought significant improvement in superconducting properties such as an increase in the value of the transition temperature to the superconducting state. Thin layers of NbN are used in the construction of a single-photon detector, which is used for secure quantum communication. The goal of the doctoral study will be the preparation of nitrated HEA thin films and their characterization as well as measurement of superconducting properties such as critical temperature and upper critical field. In addition, the effect of pressure and thickness will be investigated. The student will be guided through the preparation and characterization of samples, experimental research, data analysis and the presentation of the achieved results.