

OKVIRNI PROGRAM USPOSABLJANJA MLADEGA RAZISKOVALCA (MR)¹

1. OSNOVNI PODATKI

Ime in priimek mentorja:	doc. dr. Matej Borovinšek	Evidenčna številka mentorja pri ARIS (SICRIS) :	25799
E-naslov mentorja:	matej.borovinsek@um.si	Tel. številka mentorja:	02 220 7711
Ime in priimek vodje raziskovalnega programa:	red. prof. dr. Zoran Ren	Evidenčna številka vodje RP pri ARIS (SICRIS) :	08779
Naziv raziskovalnega programa:	Konstruiranje celičnih struktur	Evidenčna številka RP pri ARIS (SICRIS) :	P2-0063
Članica Univerze v Mariboru (RO UM), kjer bo potekalo usposabljanje:	Fakulteta za strojništvo	Evidenčna številka RO UM pri ARIS (SICRIS) :	0795
Oznaka raziskovalnega področja po klasifikaciji ARIS :	2.11.03 Tehnika, konstruiranje, specialna razvojna znanja	Oznaka raziskovalnega področja po klasifikaciji Ortelius:	15.18 - Strojništvo

2. OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN CILJEV DOKTORSKE RAZISKAVE²

Izhodišče raziskovalne naloge mladega raziskovalca in njena umestitev v raziskovalni program v katerega je vključen mentor, delovna hipoteza, cilji raziskave in predvideni rezultati s poudarkom na izvirnem prispevku k znanosti:

Raziskovalna naloga je usmerjena v razvoj novih celičnih avksetičnih metamaterialov, s poudarkom na izotropnih avksetičnih lastnostih. Avksetični metamateriali so materiali, ki imajo negativno Poissonovo razmerje, kar jim daje edinstvene mehanske lastnosti, kot so izboljšana togost, odpornost na udarce in nadzorovano deformiranje.

Delovna hipoteza raziskave je, da je izotropne avksetične metamateriale mogoče razviti z optimizacijo geometrij in morfologij celičnih struktur v kombinaciji z naprednimi metodami numeričnega modeliranja in optimizacije ter jih validirati s pomočjo eksperimentalnih metod.

¹ Izraz *mladi raziskovalec* je zapisan v moški slovnični obliki in je uporabljen kot nevtralen za ženske in moške.

² Raziskovalni in študijski program usposabljanja morata biti skladna z vsebino raziskovalnega programa, katerega član je mentor.

Raziskava bo zajemala razvoj matematičnih modelov za opis geometrije in mehanskih lastnosti 2D in 3D celičnih avksetičnih metamaterialov, numerično modeliranje in optimizacijo teh struktur z uporabo metode končnih elementov in parametrične optimizacije. Prav tako bo izvedena eksperimentalna validacija rezultatov z mehanskimi testi preizkušancev, ki bodo izdelani s pomočjo 3D dodatnih tehnologij. Raziskava bo analizirala tudi vpliv različnih geometrijskih parametrov na izotropnost avksetičnih lastnosti in raziskala možnosti uporabe teh metamaterialov v realnih aplikacijah, kot so konstrukcijski elementi za absorpcijo udarnih obremenitev.

Pričakovani rezultati vključujejo razvoj nove generacije izotropnih avksetičnih metamaterialov, ki bodo prvi metamateriali z enakimi avksetičnimi lastnostmi v vseh koordinatnih smereh, ter poglobljeno razumevanje razmerja med geometrijo struktur, materialnimi lastnostmi in mehanskim odzivom pri avksetičnih metamaterialih. Raziskava bo uvedla nove metode optimizacije za razvoj celičnih metamaterialov z izboljšanimi lastnostmi, omogočila praktično validacijo rezultatov, kar bo prispevalo k razvoju industrijskih aplikacij in razširitvi uporabe avksetičnih metamaterialov, ter rezultiralo v objavah raziskovalnih člankov v vrhunskih znanstvenih revijah in prenosu pridobljenega znanja v izobraževalno in industrijsko prakso.

Raziskovalna naloga se bo neposredno vključevala v raziskovalni program, Konstruiranje celičnih struktur, ki ima kot glavni cilj izboljšanje postopkov konstruiranja in uporabnosti celičnih struktur v izdelkih naslednjih generacij na podlagi integriranega eksperimentalno-računalniškega inženiringa celičnih struktur.

3. ŠTUDIJSKI PROGRAM

Predvideni študijski program podiplomskega študija v katerega se bo mladi raziskovalec vpisal v študijskem letu 2025/2026:

Študijski program 3. stopnje Doktorska šola Fakultete za strojništvo – študijska smer STROJNIŠTVO

4. OPIS DEL IN NALOG

Izvaja projekte znanstvenega in raziskovalnega dela.
Sodeluje pri oblikovanju raziskovalnih programov.
Strokovno sodeluje z naročniki raziskovalnih nalog.
Pripravlja poročila in elaborate o raziskavah.
Spremlja in usklajuje raziskovalno delo skladno s pogodbami o financiranju.
Skrbi za varno in zdravo delo.
Organizira in poučuje zaposlene in študente o uporabi osebne varovalne opreme in drugih varnostnih ukrepov.
Opravlja druge sorodne naloge po navodilu predpostavljenega delavca.
Sodeluje v delovnih in stalnih komisijah organov UM in članice oz. druge članice.
Nadomešča sodelavce in nadrejenega v njegovi odsotnosti (po pooblastilu).
Sodeluje pri letni in drugih inventurah.

Opravlja druga sorodna dela po nalogu nadrejenih.

5. ZAHTEVANA STOPNJA IZOBRAZBE

VII/2. tarifna skupina

6. ZAHTEVANA SMER IZOBRAZBE

tehniška, naravoslovna

7. KLASIUS SRV

sedma raven: visokošolsko izobraževanje druge stopnje in podobno izobraževanje/ visokošolska izobrazba druge stopnje in podobna izobrazba

8. KLASIUS P

145 - Izobraževanje učiteljev posameznih predmetov
4 – Naravoslovje, matematika in računalništvo
5 – Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

9. ZAHTEVANA ZNANJA

računalniška znanja: MS Windows, Word, Excel, Internet, e-pošta, el. poslovanje

10. ZAHTEVANI POSEBNI POGOJI

/

11. ZAHTEVANI JEZIKI

aktivno znanje enega svetovnega jezika

12. ZAHTEVANE DELOVNE IZKUŠNJE

/

13. PREDVIDENO PODOKTORSKO USPOSABLJANJE

Štiri leta.

Podpis mentorja:

Podpis vodje raziskovalnega programa:

Ime in priimek dekana oz.
pooblaščenec³:

red. prof. dr. Matej Vesenjak

Podpis dekana oz. pooblaščenec:

Kraj in datum:

Maribor,

31. 01.
2025

Žig:

³ Program usposabljanja podpiše dekan članice, na kateri bo potekalo usposabljanje MR.