

Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*)

1. Raziskovalna organizacija (*Research organisation*):

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja (*Mentor's name, surname and email*):

Miroslav Halilovič, miroslav.halilovic@fs.uni-lj.si

3. Šifra in naziv raziskovalnega področja (*Research field*):

2.05 - Mehanika

4. Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*):

Navedite tudi morebitne druge zahteve, vezane na usposabljanje mladega raziskovalca (npr. znanje tujih jezikov, izkušnje z laboratorijskim delom, potrebne licence za usposabljanje...).

slo:

Konstitutivno modeliranje se uporablja za popis mehanskega odziva materialov. Izbor konstitutivnega modela in določitev parametrov sta ključna za pravilno napoved mehanskega obnašanja izdelkov pod obremenitvijo, ki jih analiziramo v virtualnem okolju z računalniškimi simulacijami. Parametre elementarnih konstitutivnih modelov se običajno določuje z analitičnimi izračuni na podlagi rezultatov standardnih testov, kjer se v preizkušancih vzpostavi homogeno napetostno-deformacijsko stanje. V zadnjih desetletjih pa je razvoju novih materialov sledil tudi razvoj matematičnih formulacij konstitutivnih modelov za popis njihovega obnašanja. Napredni konstitutivni modeli so kompleksni, imajo veliko število parametrov z namenom povečanja fleksibilnosti modelov in razširitve območja njihove uporabnosti. S kompleksnostjo konstitutivnega modela se poveča tudi težavnost določevanja njegovih parametrov.

Mladi raziskovalec / raziskovalka bo v času svojega usposabljanja spoznal konstitutivne modele, ki se uporabljajo za široko paleto materialov, predvsem s področja kovin in polimerov. Soočil/a se bo z njihovo uporabo pri numeričnem modeliranju mehanskih problemov s pomočjo metode končnih elementov, pa tudi z izgradnjo lastnih konstitutivnih modelov. Usposobil/a se bo tudi za implementacijo konstitutivnih modelov v računalniško okolje s pomočjo lastnih računalniških podprogramov. Posebna pozornost pri usposabljanju bo posvečena tudi karakterizaciji materialnega obnašanja, torej določitvi parametrov konstitutivnih modelov. Spoznal/a bo metode inverzne identifikacije, tako klasične kot sodobne, pri kateri se s pomočjo optične opreme slikovno zajame nehomogeno deformacijsko polje in se ga ovrednoti z metodo korelacije digitalnih slik. Eksperimentalne aktivnosti, kot so izvajanje mehanskih preizkusov, zajem in obdelava slik, bodo tudi del usposabljanja. Zasnova novih eksperimentov, razvoj novih metod karakterizacije in drugih numeričnih algoritmov za analizo mehanskega odziva bodo osrednje raziskovalne aktivnosti.

Mladi raziskovalec/raziskovalka bo v okviru usposabljanja lahko sodeloval pri projektih našega laboratorija, ki se navezujejo na opisano problematiko, imel pa bo tudi možnost raziskovalnih

obiskov v tujini in predstavitev svojega dela na mednarodnih konferencah.

Koristna dodatna znanja/usposobljenost:

- dobro znanje angleškega jezika;
- znanje programiranja;
- osnovno znanje numeričnega modeliranja mehanskih problemov;
- osnovno znanje s področja konstitutivnega modeliranja;
- tehnične spretnosti pri delu z eksperimentalno opremo;

eng:

Constitutive modelling is a scientific field that covers a description of the mechanical response of materials. A choice for a specific constitutive model and parameter determination are key factors for a reliable prediction of mechanical behavior of loaded products, which is analysed using computer simulation in a virtual environment. Parameters of basic constitutive models are normally determined analytically based on the results of standard tests, where a homogeneous stress-strain state is established in the tested specimens. In the last decades, however, the development of new materials has been supported by a development of mathematical formulations for a description of their behaviour. Advanced constitutive models are complex, they have a large number of parameters in order to increase the flexibility of the corresponding models and to increase the range of their applicability. The increasing complexity of the constitutive model also complicates a determination of its parameters.

A young researcher will learn about the constitutive models used for a wide range of materials, especially in the field of metals and polymers. He/she will become familiar with their use in numerical modeling of mechanical problems using the finite element method, as well as the development of the new constitutive models. He/she will also be trained in the implementation of constitutive models in the computer environment via his own subroutines. Particular attention in training will also be devoted to the characterization of material behavior, that is, to determine the parameters of constitutive models. He/she will get acquainted with the methods of inverse identification, both classical and modern, in which a non-homogeneous deformation field is captured with the help of optical equipment and evaluated by the digital images correlation method. Experimental activities, such as conducting mechanical tests, image capturing and processing, will also be part of the training. The design of new experiments, the development of new characterization methods, and other numerical algorithms for mechanical response analysis will be core research activities.

The candidate will have the chance to participate in projects of our laboratory which are related to the described topic, have the opportunity for research visits abroad, and participate in international conferences to present the research work.

Useful additional skills/training:

- good knowledge of English language;
- programming skills;
- basic knowledge on numerical modelling of mechanical problems;
- basic knowledge in the field of constitutive modelling;
- technical skills in handling with experimental equipment;