

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Matematični modeli in numerične metode v raziskavah materialov
Course title:	Mathematical models and numerical methods in materials research

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Sonaravne tehnologije in sistemi v strojništvu - 3. stopnja	/	1./2.	zimski/letni
Sustainable technologies and systems in mechanical engineering - 3 rd cycle	/	first/second	winter/summer

Vrsta predmeta / Course type

izbirni/elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

/

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Laboratorijske vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
10		30	10	/	250	10

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Gorazd Hlebanja

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenski/Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski/Slovenian

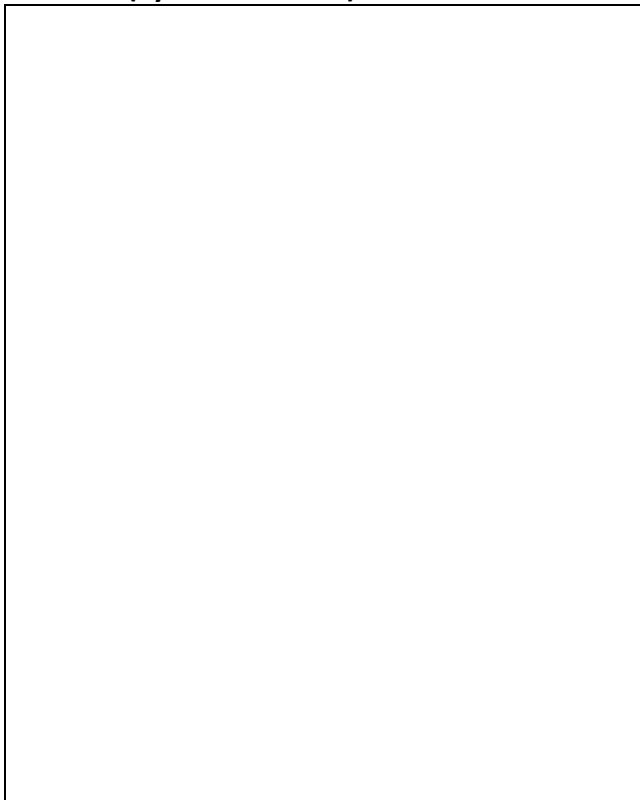
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

- Vpis v doktorski študijski program.
- Dodatnih pogojev ni.

Prerequisites:

Vsebina:

- Uvod.
- Splošno o matematičnih modelih in numeričnih metodah, ki se uporabljajo v znanosti o materialih in inženirstvu materialov.
- Mehanika kontinuuma. Ohranitvene in kontinuitetne enačbe. Konstitutivne enačbe. Robni in začetni pogoji.
- Pregled osnovnih modelov. Elastičnost. Viskoelastičnost. Fluidi.
- Numerično reševanje sistemov enačb.
- Aproksimacija in interpolacija.
- Numerično odvajanje in integriranje.
- Numerično reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.
- Metoda končnih diferenc.
- Metoda končnih elementov. Končni elementi – diskretizacija območja. Interpolacijske funkcije na območju končnega elementa.

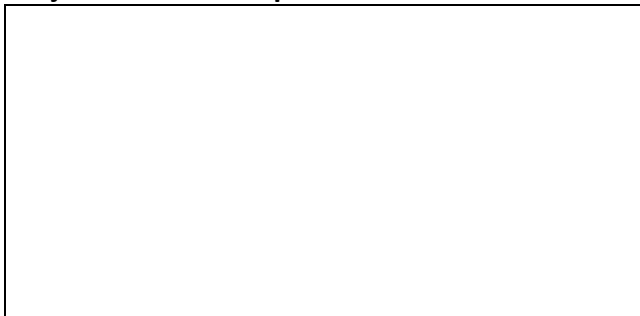
Content (Syllabus outline):**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- [1] Rappaz, M., Bellet, M., Deville, M. (2010) *Numerical modeling in material science and engineering*. 2. izdaja. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [2] Czichos, H., Saito, T., Smith, L. (Eds.) (2006) *Springer Handbook of Materials Measurement Methods*. Springer Science+Business Media, Inc.
- [3] LeSar, R. (2013) *Introduction to Computational Materials Science. Fundamentals to Applications*. Cambridge University Press.
- [4] Plestenjak, B. (2015) *Razširjen uvod v numerične metode*. Ljubljana: DMFA – založništvo.
- [5] Aliev, A. V., Mishchenkova, O. V., Lipanov, A. M. (2016) *Mathematical Modeling and Numerical Methods in Chemical Physics and Mechanics*. Apple Academic Press.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih specifičnih kompetenc:

- poznavanje in razumevanje matematičnih modelov v mehaniki kontinuuma,
- razumevanje bistvenih lastnosti fizikalnih sistemov in procesov, ki jih opisujejo matematični modeli v mehaniki kontinuuma,

Objectives and competences:

- razumevanje fizikalnega ozadja ohranitvenih, kontinuitetnih in konstitutivnih enačb,
- poznavanje omejitev in okoliščin, pri katerih matematični modeli dovolj dobro napovedujejo vedenje izbranih materialov,
- poznavanje posebnosti, zmogljivosti in omejitev posameznih numeričnih metod,
- sposobnost uporabe numeričnih orodij za reševanje realnih inženirskih problemov.

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih kompetenc:

- sposobnost predvidevanja in napovedovanja izidov,
- sposobnost kritične presoje,
- obvladovanje metod in pristopov raziskovanja,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- komunikacijske sposobnosti za predstavitev in argumentiranje lastnih zamisli, hipotez in rezultatov pred znanstveno–raziskovalno in strokovno javnostjo v najširšem obsegu.

Predvideni študijski rezultati:

Študenti poznajo matematične modele na področju raziskav materialov in razumejo fizikalno ozadje, na katerem temeljijo ti modeli. Razumejo pomen parametrov, ki nastopajo v modelih. Zavedajo se omejitev posameznega matematičnega modela. Znajo razviti metodo reševanja enačb matematičnega modela z uporabo numeričnih orodij in pripravljen numerični model implementirati v izbranem programskem okolju.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- frontalna predavanja z aktivno udeležbo študentov,
- avditorne in laboratorijske vaje,
- izdelava seminarske naloge.
- Individualno delo študenta.

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)		Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga -	30%	
Ustni izpit -	70%	