

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 | Klinične vaje work | Druge oblike študija | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------|
| 10 | 30 | 10 | | / | 250 | 10 |

Nosilec predmeta / Lecturer:**Jeziki /****Languages:****Predavanja /****Lectures:****Vaje / Tutorial:**

slovenski/Slovenian

slovenski/Slovenian

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

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

Prerequisites:**Vsebina:****Content (Syllabus outline):**

- 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.

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] Czychos, 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:

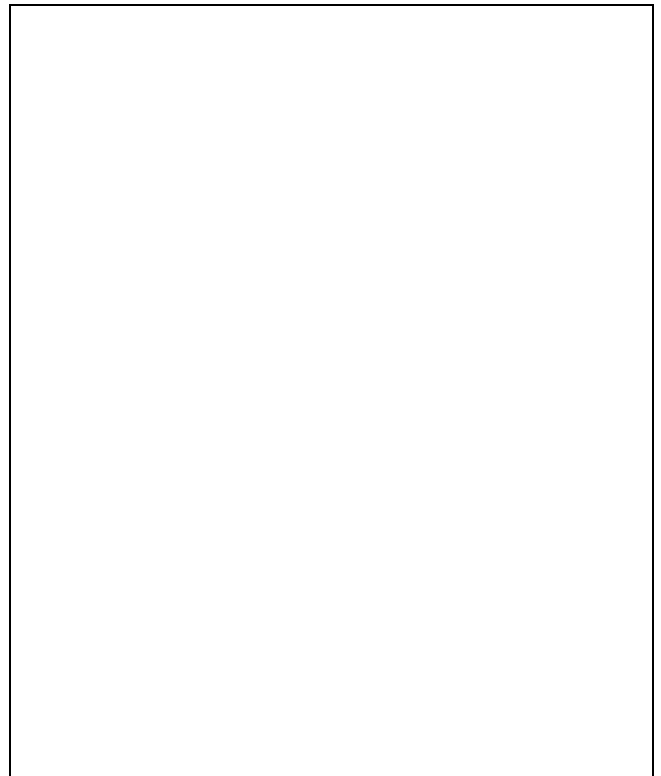
- Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih specifičnih kompetenc:*
- poznavanje in razumevanje matematičnih modelov v mehaniki kontinuuma,
 - razumevanje bistvenih lastnosti fizikalnih sistemov in procesov, ki jih opisujejo matematični modeli v mehaniki kontinuuma,
 - razumevanje fizikalnega ozadja ohranitvenih, kontinuitetnih in konstitutivnih enačb,

Objectives and competences:

- 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.

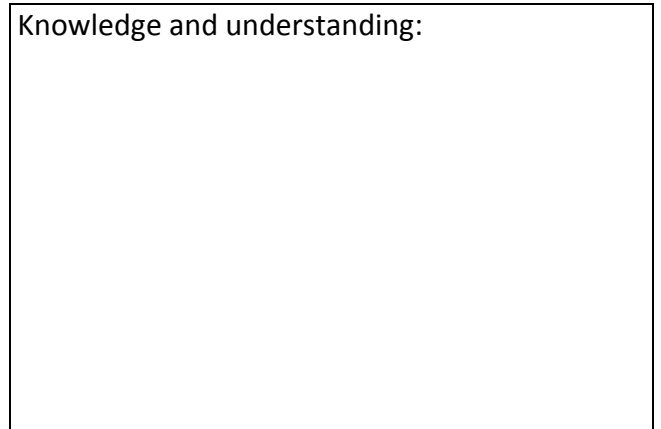


Predvideni študijski rezultati:

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:

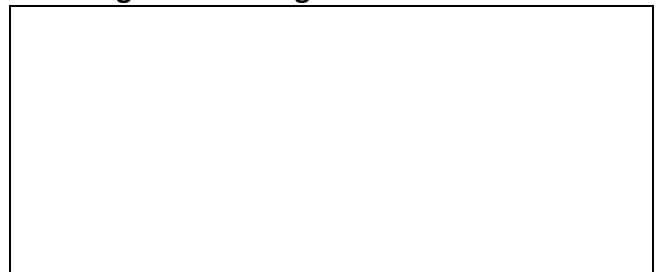
Knowledge and understanding:



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) Seminarska naloga - Ustni izpit - | 30% 70% | Type (examination, oral, coursework, project): |
