

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Numerična dinamika tekočin
Course title:	Computational Fluid Dynamics

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 Laboratory work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
10		30	10	/	250	10

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Andrej Lipej

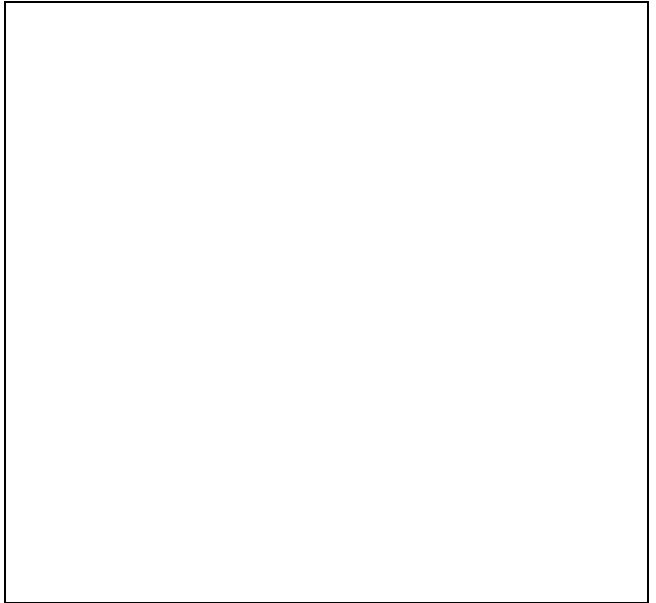
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski/Slovenian
	Vaje / Tutorial:	slovenski/Slovenian

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

<ul style="list-style-type: none"> Vpis v doktorski študijski program Dodatnih pogojev ni. 	
--	--

Vsebina:

- Uvod v računalniško dinamiko tekočin.
- Matematični popis fizikalnih problemov.
- Numerični modeli za popis fizikalnih problemov.
- Geometrijske lastnosti diskretizacije (računska mreža).
- Osnove dinamike tekočin, zakoni ohranitve gibalne količine, toplote in snovi.
- Dinamika laminarnega toka newtonske in nenewtonske tekočine.
- Dinamika turbulentnega toka.
- Uvod v modeliranje večfaznih tokov.
- Uvod v modeliranje nestacionarnih problemov.

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

1. Wrobel, L. C. (2002) *The boundary element method, Vol. 1, Applications in Thermo-fluids and acoustics*. John Wiley & Sons.
2. Reddy, J. N., Gartling, D. K. (1994) *The finite element method in heat transfer and fluid dynamics*. CRC Press.
3. Ferziger, J. H., Perič, M. (1997) *Computational methods for fluid dynamics*. Springer Verlag.
4. Patankar (1980) *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*.

Cilji in kompetence:

- usvojiti poglobljeno znanje s področja teorije numeričnih postopkov, funkcionalne uporabe in modeliranja pojavov na področju mehanike tekočin,
- prikazati praktično uporabo predhodno pridobljenih osnovnih znanj za reševanje problemov v inženirstvu,
- razviti sposobnosti študentov za samostojno in kreativno reševanje raziskovalnih in inženirskih problemov.

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poznavanje osnov prenosnih pojavov;
- poznavanje osnovnih ohranitvenih zakonov mehanike tekočin, prenosa toplote in snovi;
- razumevanje sistemov parcialnih diferencialnih enačb za opis inženirskih problemov;
- poznavanje sodobnih numeričnih metod in postopkov;
- razumevanje soodvisnosti različnih znanj in postopkov ter pomena uporabe strokovne literature in računalniških sistemov za učinkovito reševanje inženirskih problemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- frontalna predavanja in vaje,
- praktično delo na laboratorijskih vajah,
- seminarska naloga.

Learning and teaching methods:
Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

- seminarska naloga (50 %),
- pisni teoretični del izpita (25%),
- ustni zagovor (25%).

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. Muhič, S., Mazej, M. (2014) Computational study of road tunnel exposure to severe wind conditions. *Wind and structures*, ISSN 1226-6116, 2014, vol. 19, no. 2, str. 185-197, graf. prikazi, fotogr., sl., tabele. <http://www.techno-press.org/?page=container&journal=was&volume=19&num=2>, doi: 10.12989/was.2014.19.2.185. [COBISS.SI-ID 513934455]
2. Muhič, S., Šturm, M., Mazej, M. (2013) Numerical and experimental validation of low exergy system for heating and cooling of residential buildings. *International journal of engineering and advanced technology*, ISSN 2249-8958, jun. 2013, vol. 2, iss. 5, str. 345-351. <http://www.ijeat.org/attachments/File/v2i5/E1869062513.pdf>. [COBISS.SI-ID 513663863]
3. Glavič, J., Muhič, S. (2014) Računalniško podprti inženiring v elektromehaniki in elektroniki. *IRT*

- 3000, ISSN 1854-3669, okt. 2014, letn. 9, št. 53, str. 149-152. [COBISS.SI-ID 513996407]
4. Muhič, S. (2012) ANSYS 14.0 - najboljše orodje za virtualno inženirstvo za razvoj izdelkov z višjo dodano vrednostjo. *IRT 3000*, ISSN 1854-3669, febr. 2012, letn. 37, št. 1, str. 108-109. [COBISS.SI-ID 513457527]
 5. Muhič, S. (2011) Virtualno inženirstvo za razvoj izdelkov z višjo dodano vrednostjo v okolju ANSYS 13.0. *IRT 3000*, ISSN 1854-3669, 2011, letn. 6, št. 32, str. 76-78, ilustr. [COBISS.SI-ID 513308279]
 6. Muhič, S. (2008) CFD simulacije za vsakodnevno inženirsko uporabo. *EGES*, ISSN 1408-2667, nov.-dec. 2008, letn. 12, št. 5, str. 46-48. [COBISS.SI-ID 513011831]
 7. Remec, J., Muhič, S. (2008) CFD simulacija hlajenja jabolka. *EGES*, ISSN 1408-2667, nov.-dec. 2008, letn. 12, št. 5, str. 52-56. [COBISS.SI-ID 513012087]
 8. Muhič, S. (2007) Načrtovanje kadilne kabine (kadilnice) z uporabo modernih simulacijskih orodij. *EGES*, ISSN 1408-2667, 2007, letn. 9, št. 4, str. 65-69. [COBISS.SI-ID 10317851]
 9. Mazej, M., Muhič, S., Šturm, M., Novak, P. (2013) Low exergy thermal barrier system for indirect heating and cooling of residential buildings. V: ANDRASSY, Mladen (ur.). *Interklima 2013: [zbornik radova]*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2013, [12] str., ilustr. [COBISS.SI-ID 513640055]
 10. Muhič, S., Mazej, M. (2011) Numerical study of fire safety design and placement of road tunnels in space. V: GOLOBIČ, Iztok (ur.), CIMERMAN, Franc (ur.). *Development and implementation of enhanced technologies 2011 : proceedings of the 3rd AMES International Conference*, Ljubljana, Slovenia, November 29th-30th, 2011. 1st ed. Ljubljana: Association of Mechanical Engineers of Slovenia - AMES, 2011, str. 84-94. [COBISS.SI-ID 513387383]
 11. Muhič, S., Sofialidis, D., Faltsi, O. (2008) Računalniške CFD-simulacije v pomoč k razvoju izdelkov. V: Druga konferenca inženirjev strojništva Slovenije in Plinski tehnološki forum, Portorož, 11 in 12 november, 2008. CIMERMAN, Franc (ur.). *Korak naprej : zbornik konference*. Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev Slovenije, 2008, str. 79-91. [COBISS.SI-ID 513011319]
 12. Modic, J., Muhič, S., Arkar, C. (2006) Air flow simulation and testing in the Kastelec tunnel. V: 12th International Symposium, Portorož, Slovenia, 11-13 July 2006. VARDY, Alan E. (ur.). *12th International Symposium on Aerodynamics and Ventilation of Vehicle Tunnels*, Portorož 11-13 July 2006. Cranfield (UK): BHR Group, [2006], str. 5-16. [COBISS.SI-ID 9856795]
 13. Modic, J., Muhič, S., Arkar, C. (2006) Tunnel Kastelec - planning, realisation, testing, experiences. V: 3rd International Conference Tunnel Safety and Ventilation, Graz, Austria, May 15.-17, 2006. STURM, Peter Johann (ur.), MLINARIK, Sabine (ur.). *New developments in tunnel safety : [proceedings]*, (VKM-THD Mitteilungen, Hf. 87). Graz: Verlag der TUG, 2006, str. 212-219. [COBISS.SI-ID 9289755]
 14. Muhič, S. (2007) Primer uporabe CFD simulacije pri načrtovanju varnosti v predoru. V: 8. mednarodno posvetovanje o gradnji predorov in podzemnih prostorov, 15.-17. november 2006, Ljubljana, Slovenija = 8th International Conference on Tunnel Construction and Underground Structures, 15-17th November 2006, Ljubljana, Slovenija. KOSTIOV, Leon (ur.), LIKAR, Jakob (ur.). *Zbornik referatov = Book of proceedings*. Ljubljana: Naravoslovno tehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo in rudarstvo, 2007, str. 74-85. [COBISS.SI-ID 10319899]
 15. Rihtaršič, J., Markič, I., Muhič, S., Sofialidis, D. (2013) Nov mejnik v razvoju Domelovih kolektorskih pihal. V: 5. industrijski forum IRT, Portorož, 10.-12. junij 2013. PERME, Tomaž (ur.), ŠVETAK, Darko (ur.). *Vir znanja in izkušenj za stroko : zbornik foruma*. Škofljica: Profidtp, 2013, str. 137-140, č-b sl. [COBISS.SI-ID 513662327]

16. Muhič, S., Mazej, M. (2012) Inovativen numerični pristop umestitve cestnega predora v prostor. V: Industrijski forum IRT, Portorož, 11. in 12. junij 2012. PERME, Tomaž (ur.), ŠVETAK, Darko (ur.). *Vir znanja in izkušenj za stroko : zbornik foruma*. Škofljica: Profidtp, 2012, str. 129-134. [COBISS.SI-ID 513486711]
17. Muhič, S., Grohar, M., Markič, I., Rihtaršič, J. (2011) Razvoj izdelkov v virtualnem simulacijskem okolju. V: Industrijski forum IRT, Portorož, 6. in 7. junij 2011. PERME, Tomaž (ur.), ŠVETAK, Darko (ur.). *Vir znanja in izkušenj za stroko : zbornik foruma*. Škofljica: Profidtp, 2011, str. 211-214. [COBISS.SI-ID 513308791]
18. Muhič, S., Rihtaršič, J., Markič, I. (2009) CDF simulacije v pomoč k razvoju izdelkov z višjo dodano vrednostjo. V: Industrijski forum IRT, Portorož, 08.-09. junij 2009. PERME, Tomaž (ur.), ŠVETAK, Darko (ur.). *Vir znanja in izkušenj za stroko : zbornik foruma*. Škofljica: Profidtp, 2009, str. 69-76. [COBISS.SI-ID 10994971]
19. Muhič, S., Remec, J. (2008) CFD simulacija hlajenja jabolka = CFD simulation of apple cooling. V: TUŠEK, Jaka (ur.), REMEC, Janko (ur.). *Klimatske spremembe - izzivi hlajenju : zbornik prispevkov*. Ljubljana: SDHK, 2008, str. 83-90. [COBISS.SI-ID 10753563]
20. Butala, V., Muhič, S., Mazej, M. (2007) Measurement, visualization and simulation of air velocity at local air conditioning system. V: SEPÄNEN, Olli (ur.), SÄTERI, Jorma (ur.). *Clima 2007 WellBeing Indoors*, Helsinki, 10-14 June, 2007 : abstract book. Helsinki: FINVAC ry., 2007, str. 376. [COBISS.SI-ID 10059803]