

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
<b>Predmet:</b>		Mehanika fluidov				
<b>Course title:</b>		Fluid mechanics				
<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level		<b>Študijska smer</b> Study field		<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester	
Magistrski študijski program Matematika		ni smeri		1 ali 2	prvi ali drugi	
Master's study programme Mathematics		none		1 or 2	first or second	
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>				izbirni		
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>				M2114		
<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike študija</b>	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
30	15	30			105	6
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>		doc. George Mejak				
<b>Jeziki / Languages:</b>		<b>Predavanja / Lectures:</b> slovenski/Slovene, angleški/English				
		<b>Vaje / Tutorial:</b> slovenski/Slovene, angleški/English				
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>		
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>		

<p>Kinematika mehanike fluidov:</p> <p>Eulerjev opis gibanja. Tenzor deformacijskih hitrosti. Materialni odvod in transportni izrek. Tokovnice, tirnice, slednice in vrtničnice.</p> <p>Fizikalno mehanske osnove:</p> <p>Pojem površinske sile in napetostnega tenzorja. Zakon o ohranitvi mase. Cauchyjeva momentna enačba. Termodinamični principi. Konstitutivna zveza med napetostjo in tenzorjem deformacijskih hitrosti. Hidrostatika.</p> <p>Newtonovi fluidi:</p> <p>Pojem viskoznosti. Navier-Stokesova enačba. Primeri laminarnega viskoznega toka, ravninski Coettov tok, Poiseuillev tok, Stokesova naloga. Difuzija in konvekcija vrtničnosti. Turbulenca.</p> <p>Idealen fluid:</p> <p>Eulerjeva enačba. Bernoullijev izrek. Potencialni tok nestisljivega fluida. Reševanje ravninskega potencialnega toka z metodo kompleksnih potencialov. Potencialni tok stisljivega fluida, akustična aproksimacija.</p> <p>Pregled numeričnih metod reševanja enačb mehanike fluidov:</p> <p>Ohranitveni zapis enačb gibanja. Metoda končnih volumnov. Pregled osnovnih modelnih primerov.</p>	<p>Kinematics of the fluid flow:</p> <p>Eulerian description. Rate of deformation tensor. Material derivative and transport theorems. Stream lines, pathlines, streak lines, vortex lines.</p> <p>Physical properties of fluids:</p> <p>Stress vector and tensor. Mass conservation law. Momentum equation. Thermodynamical principles. Constitutive relation. Hydrostatics.</p> <p>Newtonian fluids:</p> <p>Viscosity. Navier-Stokes equation. Examples of laminar flow, plane Coette flow, Poiseuille flow, Stokes problem. Diffusion and convection of the vorticity. Turbulence.</p> <p>Ideal fluids:</p> <p>Eulerian equation. Bernoulli's theorem. Potential flow of incompressible fluid.</p> <p>Complex variable methods. Compressible fluid. Acoustic approximation.</p> <p>Review of numerical methods in fluid mechanics:</p> <p>Equations in conservative forms. Finite volume method. Benchmark problems.</p>
--	--

### Temeljni literatura in viri / Readings:

<p>L. Škerget: Mehanika tekočin, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 1994.</p> <p>G.K. Batchelor, An introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 1967.</p> <p>A. J. Chorin, J. E. Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, 3rd edition, Springer, New York, 2000.</p> <p>J. H. Spurk: Fluid Mechanics : Problems and Solutions, Springer, Berlin, 1997.</p>
--

---

**Cilji in kompetence:**

Cilj predmeta je pridobiti osnovna znanja s področja mehanike fluidov. Pridobljeno znanje omogoča nadaljni samostojni študij mehanike fluidov.

**Objectives and competences:**

The goal is to obtain basic knowledge of fluid mechanics. Acquired knowledge allows further individual study of fluid mechanics.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
Poznavanje in razumevanje osnovnih pojmov in principov iz mehanike fluidov

Uporaba:

Temelj za nadgraditev osvojenega znanja s specifičnimi znanji iz prakse s področja mehanike fluidov. Osnova za nadaljnji specialistični študij mehanike fluidov.

Refleksija:

Povezovanje osvojenega matematičnega znanja v okviru enega predmeta in njihova uporaba na področju mehanike fluidov.

Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet:

Celovit pogled na mehaniko fluida v okviru mehanike kontinuuma. Sposobnost reševanja nalog in problemov iz sorodnih področij uporabne matematike.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding:  
Knowledge and understanding of basic principles of fluid mechanics.

Application:

Application of the acquired knowledge in solving real-life problems of fluid mechanics. First step for further graduate level study of fluid mechanics.

Reflection:

Crossbreeding of different mathematical subjects within a single course and their application in the field of fluid mechanics.

Transferable skills:

Understanding of fluid mechanics in the context of the continuum mechanics. Ability of solving related problems from the applied mathematics.

---

**Metode poučevanja in učenja:**

---

**Learning and teaching methods:**

predavanja, vaje, domače naloge, konzultacije	Lectures, exercises, homeworks, consultations
---	---

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): izpit iz vaj (2 kolokvija ali pisni izpit)</p> <p>ustni izpit</p> <p>Ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)</p>	<p>50%</p> <p>50%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project): 2 midterm exams instead of written exam, written exam</p> <p>oral exam</p> <p>Grading: 1-5 (fail), 6-10 (pass) (according to the Statute of UL)</p>

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

<p>George Mejak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MEJAK, George. Numerical solution of Bernoulli-type free boundary value problems by variable domain method. International journal for numerical methods in engineering, ISSN 0029-5981. [Print ed.], 1994, let. 37, št. 24, str. 4219-4245 [COBISS.SI-ID 8166745]</li> <li>- MEJAK, George. Finite element analysis of axisymmetric free jet impingement. International journal for numerical methods in fluids, ISSN 0271-2091, 1991, let. 13, št. 4, str. 491-505 [COBISS.SI-ID 8167769]</li> <li>- MEJAK, George. Finite element solution of a model free surface problem by the optimal shape design approach. International journal for numerical methods in engineering, ISSN 0029-5981. [Print ed.], 1997, vol. 40, str. 1525-1550 [COBISS.SI-ID 9983833]</li> </ul>
---