

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Hidravlični stroji
Course title:	Hydraulic Machines

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:

STSS IP UN17

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Laboratorijske vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
10	40			/	250	10

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Andrej Lipej

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.

Prerequisites:

- Enrolment in the doctoral study program.

Vsebina:

- **Teoretične osnove:** kratka osvežitev znanja sorodnih učnih predmetov. Zakoni podobnosti in brez dimenzijska analiza.
- **Različni tipi hidravličnih strojev:** enakotlačne turbine, nadtlačne turbine, centrifugalne črpalke.
- **Obratovalni pogoji:** brezdimenzijske karakteristike vodnih turbin, energetske karakteristike, Eulerjeva turbinska enačba, dinamične karakteristike, kavitacijske karakteristike.
- **Posamezni deli turbin in črpalk:** spiralna ohišja, predvodilniki, vodilniki, aksialni

Content (Syllabus outline):

- **Theoretical basics:** a short refresher of knowledge of related subjects. Similarity laws and dimensionless analysis.
- **Different types of hydraulic machines:** impulse-type water turbines, reaction turbines, centrifugal pumps.
- **Operating conditions:** dimensionless characteristics of water turbines, energy characteristics, Euler's turbine equation, dynamic characteristics, cavitation characteristics.

gonilniki, radialni gonilniki, gonilniki enakotlačnih turbin, difuzorji, sesalne cevi. • Kavitacija: kavitacijsko število za različne tipe turbin, NPSH, meritve kavitacije, posledice kavitacije. • Meritve hidravličnih strojev: meritve v mehaniki tekočin, modelne meritve različnih tipov turbin in črpalk, meritve dinamičnih pojavov, obdelava rezultatov meritev. • Numerična analiza tokovnih razmer v hidravličnih strojih: definicija geometrije, diskretizacija geometrije, definicija parametrov fluida in toka, analiza stacionarnih in nestacionarnih pojavov, analiza rotirajočih in mirujočih delov hidravličnih strojev.	• Individual parts of turbines and pumps: spiral casings, stay vanes, guide vanes, axial runners, radial runners, impulse-type turbine runners, diffusers, draft tubes. • Cavitation: cavitation number for different turbine types, NPSH, cavitation measurements, consequences of cavitation. • Measurements of hydraulic machines: measurements in fluid mechanics, model measurements of various types of turbines and pumps, measurements of dynamic phenomena, processing of measurement results. • Numerical analysis of flow conditions in hydraulic machines: definition of geometry, discretization of geometry, definition of fluid and flow parameters, analysis of stationary and non-stationary phenomena, analysis of rotating and stationary parts of hydraulic machines.
--	--

Temeljna literatura in viri / Readings:

Temeljna literatura / Basic literature:

1. FLORJANČIČ, D. *Trouble-shooting Handbook for Centrifugal Pumps*. Ljubljana: Turboinštitut, 2008.
2. TWIDELL, John. *Renewable Energy Resources*. Taylor & Francis Group, London; New York, 2022.
3. DA ROSA, Aldo Vieira in Juan Carlos ORDÓÑEZ. *Fundamentals of Renewable Energy Processes*. London; San Diego: Academic Press, 2022.

Priporočljiva literatura / Recommended literature:

1. RAABE, Joachim. *Hydro Power, The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic and Electrical Equipment*. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH, 1985.
2. PFLEIDERER, C. in N. PETERMANN. *Strömungsmaschinen*. 7. ed. Berlin (etc.): Springer, 2004
3. BARLIT, V. V. *Gidravličeskie turbini*. Kijev: Viša škola, (ruski jezik), 1977.
4. BRADSHAW, P. *Experimental Fluid Mechanics*, Oxford: Pergamon Press, 1970.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- pridobitev temeljnega znanja o vodnih turbinah in centrifugalnih črpalkah, razumevanje pretvarjanja energije v teh strojih,
- sposobnost evidentiranja in razumevanja energetskih, kavitacijskih in dinamičnih zakonitosti,
- sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,
- sposobnost razumevanja in reševanja konkretnih tehnoloških problemov,
- sposobnost obvladovanja razvoja,
- suverenost in avtonomnost na področju strokovnega dela,
- suverenost in avtonomnost na področju samostojnega raziskovalnega dela,
- sposobnost za svetovalno delo in sposobnost prenosa znanja drugim.

Objectives and competences:

The learning unit contributes to the development of the following general and specific competences:

- acquiring basic knowledge of water turbines and centrifugal pumps, understanding energy conversion in these machines,
- ability to understand energy, cavitation and dynamic laws,
- ability to apply acquired theoretical knowledge in practice,
- ability to understand and solve specific technological problems,
- ability to manage development,
- sovereignty and autonomy in the field of professional work,
- sovereignty and autonomy in the field of independent research work,
- ability for consulting work and the ability to transfer knowledge to others.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- razume pojme, pojave, procese in zakonitosti,
- zna poiskati in uporabljati ustrezno strokovno literaturo,
- zna uporabljati pridobljeno teoretično znanje v praksi,
- vidi medsebojne povezave v enostavnih in sestavljenih tehnoloških procesih,
- zna kritično ovrednotiti šibke točke v procesih,
- vidi povezave s sorodnimi učnimi predmeti.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Student:

- understands concepts, phenomena, processes and laws,
- knows how to find and use relevant professional literature,
- knows how to use acquired theoretical knowledge in practice,
- sees interconnections in simple and complex technological processes,
- can critically evaluate weak points in processes,
- sees connections with related subjects.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanje,
- seminar.

Learning and teaching methods:

- lectures,
- seminar.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Načini: • temeljna ali aplikativna raziskovalna naloga z zagovorom Ocenjevalna lestvica: ECTS (uspešno, neuspešno).	100 %	Types: • fundamental or applicative research paper with characters defence Grading scale: ECTS (successful, unsuccessful).