maj 2018

POGOJI ZA VPIS NA ŠTUDIJSKI PROGRAM 2. STOPNJE ENERGETIKA (MAG) **z drugih strokovnih področij (velja za vpis od študijskega leta 2018/2019)**

V študijski program 2. stopnje Energetika se lahko vpiše, kdor je zaključil:

1. Študijski program prve stopnje z drugih strokovnih področij: ­­14-izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev; 21-umetnost; 22-humanistika; 31-družbene vede; 32-novinarstvo in obveščanje; 34-poslovne in upravne vede; 38-pravne vede; 42-vede o živi naravi; 64-veterinarstvo; 72-zdravstvo; 76-socialno delo; 81-osebne storitve; 86-varovanje, če je pred vpisom v študijski program opravil študijske obveznosti, bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 17 ECTS, ki jih kandidat lahko opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje oz. z opravljanjem diferencialnih izpitov pred vpisom v študijski program. Opraviti mora naslednje obveznosti: VODENJE SISTEMOV, HIDRAVLIČNI ENERGETSKI SISTEMI I, ENERGETIKA IN VAROVANJE OKOLJA
2. Visokošolski strokovni študijski program, sprejet pred 11. 6. 2004, z drugih strokovnih področij: ­­14-Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev; 21-umetnost; 22-humanistika; 31-družbene vede; 32-novinarstvo in obveščanje; 34-poslovne in upravne vede; 38-pravne vede; 42-vede o živi naravi; 64-veterinarstvo; 72-zdravstvo; 76-socialno delo; 81-osebne storitve; 86-varovanje, če je pred vpisom v študijski program opravil študijske obveznosti, bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 17 ECTS, ki jih kandidat lahko opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje oz. z opravljanjem diferencialnih izpitov pred vpisom v študijski program. Opraviti mora naslednje obveznosti: VODENJE SISTEMOV, HIDRAVLIČNI ENERGETSKI SISTEMI I, ENERGETIKA IN VAROVANJE OKOLJA

UČNI NAČRT ZA UČNO ENOTO: **HIDRAVLIČNI ENERGETSKI SISTEMI I**

|  |
| --- |
| **UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS** |
| **Predmet:** | **HIDRAVLIČNI ENERGETSKI SISTEMI I** |
| **Course title:** | **HYDRAULIC ENERGETIC SYSTEMS I** |
|  |  |  |  |
| **Študijski program in stopnja****Study programme and level** | **Študijska smer****Study field** | **Letnik****Academic year** | **Semester****Semester** |
| ENERGETIKA, 1. stopnja  |  | 2 | 1 |
| ENERGY TECHNOLOGY, 1.degree |  | 2 | 1 |
|  |
| **Vrsta predmeta / Course type** | Obvezni/Obligatory |
|  |  |
| **Univerzitetna koda predmeta / University course code:** | V |
|  |
| **Predavanja****Lectures** | **Seminar****Seminar** | **Vaje****Tutorial** | **Klinične vaje****work** | **Druge oblike študija** | **Samost. delo****Individ. work** |  | **ECTS** |
| **45** |  | **30** |  |  | **105** |  | **6** |
| **AV** | **LV** | **RV** |  |
| **20** | **10** |  |  |
|  |
| **Nosilec predmeta / Lecturer:** | **ANDREJ PREDIN** |
|  |
| **Jeziki /** **Languages:** | **Predavanja / Lectures:** | slovenski / Slovene |
| **Vaje / Tutorial:** | slovenski / Slovene |
| **Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:** |  | **Prerequisits:** |
| Osnovna znanja fizike, mehanike, termodinamike |  | Basic knowledge of physics, mechanics, thermodynamics |
| **Vsebina:**  |  | **Content (Syllabus outline):** |
| Osnovne vodilne enačbe in zakoni, enačbe stanja, plošna plinska enačba, energijske enačbe, glavni zakoni termodinamike;Osnovni ohranitveni koncepti (ohranitev mase, tokovne enačbe, ohranitev momenta)Gospodarnost hidroenergetskega sistemaRazdelitev HES glede na različne vidikePregled po svetu izvedenih HES sistemovSestav hidroenergetskega postrojaOsnove hidroenergije, oblike, načini izrabe, akumulacija, cikli obratovanja, …Tipi tokov, tokovnica, tokovna cev, diskretizacija tokovnega prostoraOhranitveni zakoni (sistemi enačb)Energijska enačba turbinskega strojaProblematika kinematike tekočin Problematika dinamike tekočin Dimenzijska analiza in hidravlična podobnost Osnovne lastnosti in vrste fluidnih tokov Tok v zaprtih cevovodih, hidravlični udar izgube, … Kompleksni cevni sistemi, pretoki, nivoji, izgube, … Tok v odprtih kanalih, hidravlični skok, izgube, … Stisljiv in nestisljiv tok Hidro-energetski sistemi, tipi in opremaTekočinski stroji in napraveVodne turbineVelikost in narava gonilnih sil in momentovLastnosti in razmerja pri nadtlačnih turbinskih sistemihVloga glavnih dimenzij turbinePogoji podobnega obratovanja turbinDovodni turbinski sistemiTurbinski sistemiOdvodni turbinski sistemiObratovanje in regulacija turbinskega sistemaTranzientni problemi;Razdelitev: stroji vs. napraveRazdelitev: Tokovni in Impulzni stroji,Načini obratovanja tokovnih strojevTehniški in ekonomski kazalci obratovanja tokovnih strojev |  | Basic / governement equations and laws, equations of state, gas equation, energy equations, principal laws of thermodynamics;Basic conservation concepts (conservation of mass, current equation, preservation of momentum)Economy of the hydropower systemHES division according to different aspectsWorldwide overview of HES systemsHydroelectric plant assemblyFundamentals of hydropower, forms, methods of utilization, accumulations, operating cycles, ...Flow currents, circuits, current hose, diskretisation of the current spaceConservation laws (systems of equations)The energy equation of the turbine machineProblems of the kinematics of liquidsProblems of fluid dynamicsDimensional analysis and hydraulic similarityBasic properties and types of fluid flowsFlow in closed pipelines, hydraulic shock loss, ...Complex pipe systems, flows, levels, losses, ...Flow in open channels, hydraulic jump, losses, ...A squeezable and incurable streamHydro-energy systems, types and equipmentLiquids and appliancesWater turbinesThe size and nature of the driving forces and momentsProperties and relationships in overpressure turbine systemsThe role of the main dimensions of the turbineConditions for similar operation of turbinesInlet turbine systemsTurbine systemsDrainage turbine systemsOperation and regulation of the turbine systemTransient problems;Distribution: machinery vs. devicesDistribution: Current and Impulse Machines,Operating modes of current machineryTechnical and economic indicators for the operation of current machinery |
| **Temeljni literatura in viri / Readings:** |
| [1] H. Požar: *Osnove energetike 1*, Školska knjiga Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, 1992.[2] W. C. Turner, S. Doty: *Energy Management Handbook*, Sixth Edition, CRC Press, 2006[3] ] M. Tuma, M. Sekavčnik: *Energetski sistemi, Preskrba z električno energijo in toploto*, Univerza v Ljubljani, FS, 2004.[4] I. H. Shames: *Mechanics of Fluids*, McGraw-Hill, International Editions, 1992 [5] H. Sigloch: *Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendungen,* 4. aktualisierte Auflage, Hanser Verlag, 2009[6] J. Giesecke, E. Mosonyi: *Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb,* 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2005[7] D. Horvat: *Vodene turbine,* Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1965 |
| **Cilji in kompetence:** |  | **Objectives and competences:** |
| Osvojitev osnovnih znanj na področju hidravličnih strojev, sistemov in naprav v energetiki; |  | Basic knowledge in the field of hydraulic machines, systems and devices in the field of energy technology; |
| **Predvideni študijski rezultati:** |  | **Intended learning outcomes:** |
| * Poznavanje osnov hidroenergetskih sistemov
* Celote in delov HES
* Vodenje, upravljanje HES
* Ekonomsko vrednotenje HES;
 |  | - Knowledge of the basics of hydropower systems- Whole and parts of HES- Keeping, managing HES- Economic evaluation of HES; |
|  |
| **Metode poučevanja in učenja:** |  | **Learning and teaching methods:** |
| * Predavanja,
* Avditorne in laboratorijske vaje,
* Izvajanje Računskih primerov;
 |  | - Lectures,- Audit and laboratory exercises,- Worked examples; |
| **Načini ocenjevanja:** | Delež (v %) /Weight (in %) | **Assessment:** |
| * pisni izpit,
* pisna teorija
* kratek ustni zagovor;
 | **40** **50** **10**  | - written examination,- written theory- a brief oral defense; |
| **Reference nosilca / Lecturer's references:**  |
| PREDIN, Andrej, GREGORC, Boštjan, BILUŠ, Ignacijo. Cavitation swirl at the entrance of centrifugal pump. *Journal of energy technology*, ISSN 1855-5748. [Tiskana izd.], Aug. 2009, vol. 2, iss. 3, str. 85-97. [COBISS.SI-ID [1024008284](https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/1024008284?lang=sl)]MIHALIĆ, Tihomir, GUZOVIĆ, Zvonimir, PREDIN, Andrej. CFD flow analysis in the centrifugal vortex pump. *International journal of numerical methods for heat & fluid flow*, ISSN 0961-5539, 2014, vol. 24, no. 3, str. 545-562. <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0961-5539&volume=24&issue=3&articleid=17109922&show=abstract>, doi: [10.1108/HFF-05-2012-0124](https://doi.org/10.1108/HFF-05-2012-0124). [COBISS.SI-ID [1024162140](https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/1024162140?lang=sl)]BILUŠ, Ignacijo, ŠKERGET, Leopold, PREDIN, Andrej, HRIBERŠEK, Matjaž. Eksperimentalno numerična analiza kavitacijskega toka okoli lopatičnega profila = Experimental and numerical analysis of the cavitational flows around a hydrofoil. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, 2005, letn. 51, št. 2, str. 103-118. [COBISS.SI-ID [8153627](https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/8153627?lang=sl)]PREDIN, Andrej, KLASINC, Roman. Emergency gate vibration of the pipe-turbine model. *Shock and vibration*, ISSN 1070-9622, 2000, vol. 7, no. 1, str. 3-13. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=66228>. [COBISS.SI-ID [5422358](https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/5422358?lang=sl)]GREGORC, Boštjan, PREDIN, Andrej, FABIJAN, Drago, KLASINC, Roman. Experimental analysis of the impact of particles on the cavitating flow. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, apr. 2012, vol. 58, no. 4, str. 238-244, SI 50, ilustr., doi: [10.5545/sv-jme.2011.062](https://doi.org/10.5545/sv-jme.2011.062). [COBISS.SI-ID [1024067932](https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/1024067932?lang=sl)] |