

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Toplotne naprave - KGH
Course title: HVAC systems and equipment

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi v strojništvu – druga stopnja	Tehnologije in sistemi v strojništvu	drugi	tretji
Technologies and systems in mechanical engineering – second cycle	Technologies and systems in mechanical engineering	second	third

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
45		15	30		120	7

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Peter Novak

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

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

- Pogoj za vključitev v delo je vpis v 2. letnik študija.

Vsebina:

- *Splošno:* načrtovanje naprav in sistemov, razpisovanje, predaja, izvajanje, prevzem, spremljanje, ocenjevanje investicijskih stroškov, stroškov obratovanja, LCCA, tehnično upravljanje stavb in sistemov.
- *Načrtovanje grelnih sistemov:* Nizko-exergetski sistemi, izbira grelnega sistema v različnih tipih stavb, centralni sistemi, sistemi daljinskega gretja, energetska učinkovitost in sonaravnost, naravni viri toplote in njihova uporaba.
- *Načrtovanje klimatizacijskih sistemov:* razdelitev sistemov, energetska učinkovitost, primernost sistemov za različne stavbe, klimatizacija javnih stavb, šol, bolnišnic, posebni primeri, klimatizacija v industriji, CNS sistemi, požarna varnost, preskušanje sistemov
- *Hladilna tehnika:* Okolje in hladiva, exergetska analiza procesov hlajenja, hladilni agregati, hladilni sistemi, hlajenje stavb, hlajenje hrane, industrijske hladilnice, daljinsko hlajenje, procesno hlajenje.

Content (Syllabus outline):

--

Temeljni literatura in viri / Readings:

ASHRAE Handbook-s: Fundamentals (2009), HVAC Systems and Equipment (2008), HVAC Applications (2007), Refrigeration (2006); <http://www.ashrae.org>.

Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch für Klimatechnik, Bd.1, 2, 3; Verlag Müller, Karlsruhe, 1989.

Fanger P.O.: Thermal Comfort. Copenhagen, Danisch Technical Press, 1970.

Munser, H.: Fernwärmeversorgung. Leipzig, VEB-Verl. 2. Aufl. 1983. 413 S.

Pohlman, W.: Taschenbuch für Kältetechnik. 17. Aufl. Karlsruhe, Verlag Müller, 1988

Recknagel. Sprenger, Schramek, Čeperkovič: Grejanje i klimatizacija 2005/06, Interklima, Vrnjačka Banja;

Schick, A.: Schallbewertung. Grundlagen der Lärmforschung. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag 1990. 192 S.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetnospecifičnih kompetenc:

Splošne kompetence:

- sposobnost individualnega ustvarjalnega mišljenja
- sposobnost reševanja konkretnih delovnih problemov
- celovito kritično mišljenje, sposobnost analize, sinteze in predvidevanje rešitev s področja naravoslovno-matematičnih ved (interdisciplinarnost)
- sposobnost kreativne uporabe znanja v poslovnem okolju
- usposobljenost za predstavitev pridobljenega znanja in raziskovalnih dognanj ozaveščenost o nujnosti lastnega izpopolnjevanja, dopolnjevanja poglobljanja in posodabljanja znanja, to je iskanja novih virov znanja na strokovnem in znanstvenem področju.

Predmetno specifične kompetence:

- poznavanje in razumevanje osnovnih fizikalnih in matematičnih zakonitosti, ki so lastne prenosu toplote in snovi v stavbah in toplotnih napravah
- obvladovanje izbranih numeričnih orodij za reševanje problemov v KGH napravah,
- sposobnost za reševanje konkretnih delovnih problemov z uporabo znanstvenih metod in strokovnih postopkov,
- sposobnost konstruiranja, načrtovanja, modeliranja, optimiranja, ovrednotenja upravljanja in izdelave tehnološko zahtevnih izdelkov in sistemov,
- uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije ter sistemov kot osnova za gradnjo energetske učinkovitih sistemov.

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Splošno znanje in razumevanje: pozna sodobno literaturo iz področja, razume zakonitosti prenosa toplote in snovi po stavbah, spozna procese načrtovanja, postopke energetske učinkovitega gretja, klimatizacije in hlajenja.

Uporaba termodinamičnih zakonitosti na posameznih primerih sistemskih rešitev, relacije med projektantom, izvajalcem in uporabnikom,

Refleksija lastnega razumevanja teorije in izkušenj v praksi, pridobi osnove za kritično ovrednotenje skladnosti med teoretičnimi načeli in praktičnim ravnanjem v praksi.

Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet: spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, uporaba IKT in drugih didaktičnih pripomočkov, uporaba različnih postopkov, poročanje (ustno in pisno), identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v timih.

Študent/študentka:

- se seznanijo s principi načrtovanja,
- usvoji poglobljeno teoretično znanje s področja uporabne termodinamike;
- osvoji osnove interdisciplinarnega dela in multidisciplinarne uporabe znanj iz različnih strok
- se seznanijo z uporabo sodobnih orodij za načrtovanje sistemov KGH.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja,
- seminarske in laboratorijske vaje,
- terensko delo.

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % udeležba na predavanjih in vajah ter uspešno pripravljena, izvedba, predstavitev in zagovor projektne naloge– 100 % ocene. • Če študent ni 100 % udeležen na predavanjih in vajah: <ul style="list-style-type: none"> ○ izpit ○ priprava, predstavitev in zagovor projektne naloge <p>Ocenjevalna lestvica ECTS.</p>	<p>60 % ocene</p> <p>40% ocene</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p>

Reference nosilca / Lecturer's references:

P. Novak: All Air Induction Single or Dual Duct Energy Integrated System , IIR, Progress in Refrigeration Science and Technology, Vol. 4, 47-53, 1973, Paris, En

P. Novak: All Air Induction Single or Dual Duct Energy Integrated System , IIR, Progress in Refrigeration Science and Technology, Vol. 4, 47-53, 1973, Paris, En

P. Novak: Development of Science and Technology in the Energy Sector to the Year 2000, 33 pp, Part of Report IER, Ljubljana: Development of Science and Technology in YU to the Year 2000, IER, Ljubljana, 1982, Sn, Sh

Review of District Heating System for the City of Mostar, FS-LOS Rpt., Ljubljana, 1982, 6 pp, Sh.

Review of District Heating System for the City of Belgrade, FS-LOS Rpt., Ljubljana,1982, 7 pp, Sh

Review of the Study "Energy Supply for the Region and City of Zagreb, FS-LOS Rpt., Ljubljana, 1983, 5pp, sh.

P. Novak: The Most Recent Development of the Desiccant Cooling and Storage, proc. Int. Conf. AICAR, Milano, 2008.