

# OGREVANJE, OHLAJEVANJE, PREZRAČEVANJE, KLIMATIZACIJA - PAP

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Ogrevanje, ohlajevanje, prezračevanje, klimatizacija - PAP
<b>Course title:</b>	HEATING, REFRIGERATION, VENTILATION, AIR-CONDITIONING - PAP
<b>Članica nosilka/UL Member:</b>	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Procesno strojništvo (smer)	3. letnik	1. semester	obvezno

**Univerzitetna koda predmeta/University course code:**

0563389

**Koda učne enote na članici/UL Member course code:**

3040-V

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30		30			40	4

**Nosilec predmeta/Lecturer:**

Uroš Stritih

**Vrsta predmeta/Course type:**

Izbirni strokovni predmet /Elective specialised course

**Jeziki/Languages:**

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

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

Izpolnjevanje pogojev za vpis v  
Visokošolski strokovni študijski program  
I. stopnje Strojništvo - Projektno  
aplikativni program.

**Prerequisites:**

Meeting the enrollment conditions for  
the MECHANICAL ENGINEERING -  
Project Oriented Applied Programme.

**Vsebina:**

1. Fiziološke, termodinamične in meteorološke osnove:
  - Ugodnje v prostoru;
  - Vlažen zrak v prostoru;
  - Meteorološke osnove.
2. Izračun toplotnih izgub (zimski transmisija):
  - Transmisijske izgube;
  - Ventilacijske izgube;
  - Dodatek zaradi prekinitve ogrevanja.
3. Viri in generatorji toplote za sisteme ogrevanja:
  - Plinski in oljni gorilniki in peči;
  - Toplotne črpalke;
  - Naprave na alternativne vire (biomasa, sončna energija).
4. Razvod in ostala oprema za ogrevanje:
  - Cevovodi;
  - Armature in črpalke;
  - Preračun tlačnih padcev.
5. Ogrevala:
  - Vrste ogreval;
  - Toplotna oddaja ogreval.
6. Prezračevanje prostorov:
  - Tehnologije (rekuperacija, regeneracija);
  - Lokalni sistemi;
  - Centralni sistemi.
7. Izračun toplotnih dobitkov (letna transmisija):
  - Notranji dobitki;
  - Zunanji dobitki;
  - Dobitki zaradi prezračevanja.
8. Generatorji hlada v sistemih klimatizacije:
  - Prikaz in delovanje;
  - COP in SCOP vrednosti.
9. Elementi klimatskih naprav in njihovo

**Content (Syllabus outline):**

1. Physiological, thermodynamic and meteorological bases:
  - Indoor comfort;
  - Humid air in the room;
  - Meteorological basics.
2. Calculation of heat losses (winter transmission):
  - Transmission losses;
  - Ventilation losses;
  - Addition for interruption of heating.
3. Heat sources and generators for heating systems:
  - Gas and oil burners and stoves;
  - Heat pumps;
  - Devices on alternative energy sources (biomass, solar energy).
4. Divorces and other heating equipment:
  - Pipelines;
  - Fittings and pumps;
  - Calculation of pressure drops.
5. Heating systems:
  - Types of heaters;
  - Heat emission of heaters.
6. Room ventilation:
  - Technologies (recovery, regeneration);
  - Local systems;
  - Central systems.
7. Calculation of heat gains (annual transmission):
  - Internal gains;
  - External gains;
  - Ventilation gains.
8. Cooling generators in air-conditioning systems:
  - Presentation and operation;
  - COP and SCOP values.
9. Elements of air-conditioning systems:
  - Heaters, refrigerators,

<p>delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Grelniki, hladilniki, razvlaževalniki, ovlaževalniki;</li> <li>□ Izračun moči;</li> <li>□ Prikaz stanja v diagramu za vlažen zrak.</li> </ul> <p>10. Kanalski razvod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Kanali;</li> <li>□ Ventilatorji in lopute;</li> <li>□ Preračun tlačnih padcev.</li> </ul> <p>11. Klimatski sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Lokalni sistemi;</li> <li>□ Centralni sistemi.</li> </ul> <p>12. Osnove regulacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Osnovni pojmi;</li> <li>□ CNS (centralno nadzorni sistemi);</li> <li>□ Vrste regulacije s primeri.</li> </ul> <p>13. Raba energije za delovanje sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Določanje rabe energije;</li> <li>□ Določanje energetskih prihrankov.</li> </ul> <p>14. Projektiranje sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Potek projektiranja;</li> <li>□ Primeri.</li> </ul> <p>□15. Primeri delovanja sistemov s praksi.</p>	<p>dehumidifiers, humidifiers;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power calculation;</li> <li>• Display in humid air diagram.</li> </ul> <p>10. Channel divorces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Channels;</li> <li>• Fans and shutters;</li> <li>• Calculation of pressure drops.</li> </ul> <p>11. Air-conditioning systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Local systems;</li> <li>• Central systems.</li> </ul> <p>12. Basics of regulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concepts;</li> <li>• CNS (Central Control Systems);</li> <li>• Types of regulation with examples.</li> </ul> <p>13. Energy use for the operation of systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determination of energy use;</li> <li>• Determining energy savings.</li> </ul> <p>14. Systems design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design process;</li> <li>• Examples.</li> </ul> <p>15. Examples of systems work in practice.</p>
--	---

### Temeljna literatura in viri/Readings:

1. J.Zaviršek: Priročnik za ogrevanje, Energetika Marketing, 2006
2. J.Zaviršek: Priročnik za ventilacijo in klimatizacijo, Energetika Marketing, 2015
3. Recknagel: Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik, ITM, 2018
4. ASHRAE Pocket Guide for heating, refrigeration, ventilation, air-conditioning, 2017

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

1. Spoznati vsebine ogrevalnih naprav.
2. Spoznati vsebine ohajevalnih naprav.
3. Spoznati vsebine prezračevalnih naprav.
4. Spoznati vsebine klimatizacijskih naprav.

#### Kompetence:

1. S1-PAP, P8-PAP: Sposobnost ocenjevanja, vrednotenja in načrtovanja ogrevalnih in

### Objectives and competences:

#### Education goals:

1. Get to know the contents of heating appliances.
2. Get to know the contents of cooling devices.
3. Know the contents of ventilation devices.
4. Get to know the contents of air conditioning systems.

#### Student competence:

1. S1-PAP, P8-PAP: Ability to evaluate

<p>ohlajevalnih naprav.</p> <p>2. S1-PAP, P8-PAP: Sposobnost ocenjevanja in načrtovanja prezračevalnih in klimatizacijskih naprav.</p>	<p>and design heating and cooling systems.</p> <p>2. S1-PAP, P8-PAP: Ability to evaluate and design ventilation and air-conditioning systems.</p>
--	---

### **Predvideni študijski rezultati:**

<p><b>Znanja:</b></p> <p>Z1: Poglobljeno strokovno in teoretično in praktično znanje na področju ogrevanja, ohlajevanja, prezračevanja in klimatizacije</p> <p><b>Spretnosti:</b></p> <p>S1.1: Izvajanje kompleksnih operativno-strokovnih opravil na področju ogrevanja, ohlajevanja, prezračevanja in klimatizacije</p> <p>S1.3: Diagnosticiranje in reševanje problemov na področju ogrevanja, ohlajevanja, prezračevanja in klimatizacije</p>	<p><b>Knowledge:</b></p> <p>Z1: In-depth professional, theoretical and practical knowledge in heating, cooling, ventilation and air conditioning</p> <p><b>Skills:</b></p> <p>S1.1: Performing complex operational and technical tasks in the field of heating, cooling, ventilation and air conditioning</p> <p>S1.3: Diagnosis and solving of problems in the areas of heating, cooling, ventilation and air conditioning</p>
---	---

### **Metode poučevanja in učenja:**

<p><b>Klasične oblike poučevanja:</b></p> <p>P1: Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih primerov.</p> <p>P3: Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri.</p> <p>P4: Laboratorijske vaje z namenskim didaktičnim pripomočki (tudi z dostopom na daljavo).</p> <p><b>Moderne oblike poučevanja:</b></p> <p>P6: Interaktivna predavanja.</p> <p>P8: Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarskih nalog.</p> <p>P10: Uporaba anket v realnem času.</p> <p>P12: Individualizirane domače naloge v spletni učilnici.</p> <p>P15: Uporaba video vsebin kot priprava na predavanja in vaje</p>	<p><b>Learning and teaching methods:</b></p> <p><b>Classic forms of teaching:</b></p> <p>P1: Classroom lectures by solving selected - typical and practical examples.</p> <p>P3: Tutorials where theoretical knowledge of lectures is supported by calculational examples.</p> <p>P4: Lab work with dedicated didactic aids (also with remote access).</p> <p><b>Advance forms of teaching:</b></p> <p>P6: Interactive Lectures.</p> <p>P8: Design and presentation of applied seminar work.</p> <p>P10: Use real-time surveys.</p> <p>P12: Individualized homework in an online classroom.</p> <p>P15: Using video content to prepare for lectures and tutorials.</p>
---	--

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež/ Weight</b>	<b>Assessment:</b>
Teoretične vsebine (predavanja).	50,00 %	Theory
Samostojno delo na vajah	30,00 %	Tutorials
Delo na laboratorijskih vajah (vključno s poročili).	20,00 %	Individual lab work (with written reports).

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

Uroš Stritih:

1. KRESE, Gorazd, KOŽELJ, Rok, BUTALA, Vincenc, **STRITIH, Uroš**. Thermochemical seasonal solar energy storage for heating and cooling of buildings. *Energy and buildings*. [Print ed.]. Apr. 2018, vol. 164, str. 239-253, ilustr. ISSN 0378-7788.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778817301469>, DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.12.057. [COBISS.SI-ID 15839515]
2. OSTERMAN, Eneja, BUTALA, Vincenc, **STRITIH, Uroš**. Parametric analysis of PCM thermal storage system in an annual period. *Strojniški vestnik*. 2018, vol. 64, no. 5, str. 283-289, si 43, ilustr. ISSN 0039-2480. [http://www.sv-jme.eu/?ns\\_articles\\_pdf=/ns\\_articles/files/ojs/4906/public/4906-28191-1-PB.pdf&id=6106](http://www.sv-jme.eu/?ns_articles_pdf=/ns_articles/files/ojs/4906/public/4906-28191-1-PB.pdf&id=6106), DOI: 10.5545/sv-jme.2017.4906. [COBISS.SI-ID 16072475]
3. **STRITIH, Uroš**, KOŽELJ, Rok. Analysis of adsorption thermal storage device for solar energy storage. *International journal of green technology*. 2017, vol. 3, str. 23-34, ilustr. ISSN 2414-2077. <https://ijgtech.com/ijgtv3a3/>. [COBISS.SI-ID 15757339]
4. OSTERMAN, Eneja, TYAGI, V. V., BUTALA, Vincenc, RAHIM, N. Abdul, **STRITIH, Uroš**. Review of PCM based cooling technologies for buildings. *Energy and buildings*. [Print ed.]. 2012, vol. 49, str. 37-49, ilustr. ISSN 0378-7788. DOI: 10.1016/j.enbuild.2012.03.022. [COBISS.SI-ID 12294683]
5. **STRITIH, Uroš**, BUTALA, Vincenc. Energy savings in building with a PCM free cooling system. *Strojniški vestnik*. feb. 2011, vol. 57, no. 2, str. 125-134, ilustr. ISSN 0039-2480. DOI: 10.5545/sv-jme.2010.066. [COBISS.SI-ID 11777051]