

Program celoživotního vzdělávání - **Vytápění ZS a LS 2021/ 2022**

Odborný garant kurzu: prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D.

Organizační garant kurzu: Ing. Roman Vavříčka, Ph.D.

Anotace kurzu: Kurz Vytápění pořádaný v rámci programu celoživotního vzdělávání na Ústavu techniky prostředí fakulty strojní ve spolupráci se Společností pro techniku prostředí poskytne účastníkům průřezovou znalost v oboru vytápění. Tematicky obsáhne problematiku vnitřního prostředí, tepelných bilancí vytápěného prostoru, potřeb tepla a paliva, otopných soustav, tepelných izolací pojistných a zabezpečovacích zařízení, otopných ploch a zdrojů tepla. Nemalá část kurzu bude věnována i CZT, kotelnám, problematice navrhování systémů přípravy TV, stejně jako regulaci a hydraulice otopných soustav, solární tepelné technice a tepelným čerpadlům. Nedílnou součástí kurzu bude i zvládnutí problematiky základů větrání a větrání kotelen spolu s přívodem spalovacího vzduchu a odvodu spalin. Kurz je koncipován jako plně výukový a v průběhu kurzu budou probíhat konzultace jak probrané látky, tak i projektů účastníků, kterými se zrovna zabývají.

Kurz je dvousemestrální v rozsahu 144 výukových hodin a začíná **14. 9. 2021**. V každém semestru budou realizovány čtyři třídní přednáškové bloky. Účastníci kurzu získají po úspěšném obhájení projektu osvědčení o absolvování kurzu v rámci programu celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze, Fakultě strojní.

Kurz je určen zájemcům s úplným středním (středním odborným) nebo vysokoškolským vzděláním. Studium je orientováno na výkon povolání kombinovanou rozšiřující formou (přednášky, cvičení, event. měření, konzultace a samostatné studium).

Kurz je dvousemestrální a bude probíhat na Fakultě strojní, ČVUT v Praze v termínech:

Zimní semestr:

- 14. 9. 2021 až 16. 9. 2021
- 12. 10. 2021 až 14. 10. 2021
- 23. 11. 2021 až 25. 11. 2021
- 14. 12. 2021 až 16. 12. 2021

Letní semestr:

- 15. 2. 2022 až 17. 2. 2022
- 15. 3. 2022 až 17. 3. 2022
- 12. 4. 2022 až 14. 4. 2022
- 10. 5. 2022 až 12. 5. 2022

Účastníci kurzu získají po úspěšném obhájení projektu osvědčení o absolvování programu celoživotního vzdělávání podepsané rektorem a děkanem.

Účastnický poplatek činí 24 000,- Kč

Uzávěrka přihlášek je 6. 9. 2021

Přihlášku prosím vyplňte přes aplikaci <https://czv.cvut.cz/512-vytapeni/>

Při malém počtu zájemců si pořádající organizace vyhrazuje právo v daném roce kurz neotevřít.

Program celoživotního vzdělávání - **Vytápění ZS a LS 2021/ 2022**

Odborný garant kurzu: prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D. (Jiri.Basta@fs.cvut.cz)

Organizační garant kurzu: Ing. Roman Vavříčka, Ph.D. (Roman.Vavricka@fs.cvut.cz)

Přednášky na téma č.:

1. **Vnitřní tepelné prostředí** – fyziologické základy, pohoda prostředí, faktory ovlivňující pohodu prostředí, tepelná pohoda, hodnocení tepelného stavu prostředí, teplota vzduchu, střední radiační teplota, výsledná teplota, operativní teplota (Bašta).
2. **Tepelné bilance vytápěného prostoru** – tepelnětechnické vlastnosti stavebních konstrukcí (průsvitné a neprůsvitné konstrukce), výpočet tepelných ztrát (různé metodiky výpočtu), vliv tepelných vazeb a mostů (praktické ukázky), záludnosti mezi jednotlivými normami (konkrétní aplikace) (Vavříčka).
3. **Základy větrání** – přehled systémů větrání, navrhování podle nových standardů, zpětné získávání tepla, základy větrání kotelen (Zmrhal).
4. **Potřeba tepla a paliva** – denostupňová metoda, intervalová metoda (ČSN EN ISO 13 790), DIN V 18599, teoretické předpoklady a ukázka řešených příkladů (Vavříčka).
5. **Otopné soustavy** – přehled otopných soustav, materiály potrubních sítí, tepelná dilatace potrubí, návrh tepelné izolace tepelných rozvodů (Bašta).
6. **Návrh otopných soustav** – principy hydraulického návrhu OS, hydraulická stabilita OS, oběhová čerpadla, projektová dokumentace vytápění dle stavebního zákona (Bašta, Boháč).
7. **Pojistné a zabezpečovacího zařízení** – teoretický základ, definice, praktické výpočty (Bašta, Boháč).
8. **Otopné plochy** – druhy otopných ploch: konvekční, sálavé, výhody, nevýhody, navrhování otopných těles a přepočet tepelného výkonu, vliv umístění otopného tělesa v pasivním domě, kombinace otopné plochy s větráním prostor (Bašta).
9. **Sálavé vytápění** – princip sálavého vytápění, sálavé vytápění pro obytné a průmyslové objekty, (velkoplošné sálavé vytápění, sálavé panely, světlé a tmavé zářiče - ukázky z praxe) (Bašta, Hojer, Boháč).
10. **Zdroje tepla** – rozdělení zdrojů tepla, možnosti paliv, účinnost vs. stupeň využití, návrhový výkon zdroje tepla, kotle pro ÚT, kontrola kotlů a rozvodů tepelné energie dle požadavků vyhlášky č. 194/2013 Sb. (Bašta, Lyčka).
11. **Centralizované zásobování teplem** – princip CZT, energetické hospodářství, ..., výměňkové stanice (Matuška, Hojer).
12. **Kotelny** – rozdělení kotelen, základy plynofikace kotelny, bezpečnostní aspekty provozu, základní dokumentace kotelny (provozní deník, obsluha kotelny, příklady z praxe) (Vavříčka).
13. **Spalovací vzduch, odtah spalin, komíny** – možnosti návrhu potřeby spalovacího vzduchu, problematika spalovacích zařízení v těsných domech (novostavby, rekonstrukce), návrh spalinové cesty, alarmující příklady z praxe a obecná doporučení (Vavříčka, Zmrhal).
14. **Navrhování systémů přípravy TV** - způsoby přípravy teplé vody, potřeba teplé vody, odběrové diagramy (příklady), výpočet potrubní sítě TV a cirkulace, objem zásobníku TV, výkon zdroje tepla pro TV, zpětné získávání tepla v odpadovém hospodářství, vliv tepelné izolace a provozu cirkulace na úspory (Vavříčka).

15. **Regulace a hydraulika OS** – regulační armatury, hydraulická stabilita otopných soustav, regulátory tlakové difference, objemového průtoku, přepouštěcí ventily, regulace tepelného výkonu otopných soustav – ekvitermní, podle vnitřní teploty, zátěží, adaptivní, prediktivní, ... (Bašta, Boháč).
16. **Solární tepelné soustavy** – solární kolektory a soustavy, navrhování a bilancování, zásobníky tepla, solární zisky, solární pokrytí, reálné přínosy (Matuška).
17. **Tepelná čerpadla** – parametry tepelných čerpadel, navrhování a bilancování, topný faktor tepelného čerpadla, sezónní topný faktor tepelné soustavy s tepelným čerpadlem, reálné hodnoty SPF pro pasivní domy, provoz tepelného čerpadla v přípravě teplé vody, navrhování zdrojů nízkopotenciálního tepla (zemní vrty, zemní výměníky) (Matuška).
18. **Hodnocení TČ a solárních soustav** – příklady hodnocení ročních přínosů solárních tepelných soustav (zjednodušená bilanční metoda) a soustav s tepelnými čerpadly (intervalová metoda) podle nových či aktualizovaných TNI a EN (Matuška).
19. **Experimentální metody** – základy měření fyzikálních veličin: měření teplot, výkonu, průtoků a bezkontaktní měření teplot (Kučera, Vavříčka).
20. **Konzultace** k probrané látce či vlastnímu projektu z praxe (Bašta, Matuška, Vavříčka, Boháč, Hojer, Zmrhal, Kučera, event. Lyčka dálkově).
21. **Ukončení kurzu a předání osvědčení** (Bašta, Vavříčka).

Literatura pro účastníky kurzu:

- PDF podklady od přednášejících
- Dostupné publikace přednášejících

Hodinová dotace přednášených témat

Téma č.	Název tématu	Hodinová dotace	Přednášející
1.	Vnitřní tepelné prostředí	2Ba	Bašta
2.	Tepelné bilance vytápěného prostoru	6Va	Vavříčka
3.	Základy větrání	6Zm	Zmrhal
4.	Potřeba tepla a paliva	4Va	Vavříčka
5.	Otopné soustavy	4Ba	Bašta
6.	Návrh otopných soustav	3Ba 3Bo	Bašta, Boháč
7.	Pojistné a zabezpečovacího zařízení	2Ba 2Bo	Bašta, Boháč
8.	Otopné plochy	4Ba	Bašta
9.	Převážně sálavé vytápění	10Ba	Bašta, Hojer, Boháč
		6Ho	
		3Bo	
10.	Zdroje tepla Teplovodní kotle pro ÚT	3Ba	Bašta, Lyčka
		4Ly	
11.	Centralizované zásobování teplem	6Ma	Matuška, Hojer
		2Ho	
12.	Zdroje tepla - kotelny	4Va	Vavříčka
13.	Spalovací vzduch, odtah spalin, komíny	4Va	Vavříčka, Zmrhal
		2Zm	
14.	Navrhování systémů přípravy TV	6Va	Vavříčka
15.	Regulace a hydraulika OS	12Ba	Bašta, Boháč
		6Bo	
16.	Solární tepelné soustavy	12Ma	Matuška
17.	Tepelná čerpadla	8Ma	Matuška
18.	Hodnocení TČ a solárních soustav	4Ma	Matuška
19.	Experimentální metody Bezkontaktní měření teplot	2Ku	Kučera, Vavříčka
		2Va	
20.	Konzultace k odpřednášené látce a vlastním projektům	10All-1; Ba, Ma, Va, Bo, Ho, Ku, Zm, (Ly)	Bašta, Matuška, Zmrhal, Vavříčka, Boháč, Hojer, Kučera, (event. Lyčka dálkově)
21.	Ukončení kurzu a předání osvědčení	2Final	Bašta, Vavříčka
		144	