

Program celoživotního vzdělávání - Vytápění LS a ZS 2016

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)

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 tak jeho nedílnou součástí bude i zpracování projektu vytápění, který bude v průběhu kurzu konzultován s přednášejícími a na závěr kurzu obhajován.

Kurz je dvousemestrální. V každém semestru budou realizovány čtyři třídní přednáškové bloky, které jsou sestaveny v těchto termínech:

1. Výukový blok (letní semestr):

- 7.3.2015 až 9.3.2015
- 11.4.2015 až 13.4.2015
- 9.5.2015 až 11.5.2015
- 6.6.2015 až 8.6.2015

2. Výukový blok (zimní semestr):

- 12.9.2015 až 14.9.2015
- 3.10.2015 až 5.10.2015
- 31.10.2015 až 2.11.2015
- 28.11.2015 až 30.11.2015

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, experimentální měření, projekt a samostatné studium).

Součástí kurzu bude vypracování projektu vytápění pod odborným vedením a jeho obhájení. Účastníci kurzu získají po úspěšném obhájení projektu osvědčení o absolvování programu celoživotního vzdělávání podepsané rektorem a děkanem ČVUT v Praze, Fakulty strojní.

Účastnický poplatek činí pro členy STP 23 000 Kč a pro nečleny 24 000 Kč.

Uzávěrka přihlášek je 22. 2. 2016.

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

Témata odborných přednášek:

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.
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).
3. **Základy větrání** – přehled systémů větrání, navrhování podle nových standardů, zpětné získávání tepla, základy větrání kotelen.
4. **Potřeba tepla a paliva** – denostupňová metoda, intervalová metoda (ČSN EN ISO 13 790), DIN V 18599, teoretické předpoklady a ukázka řešených příkladů.
5. **Otopné soustavy** – přehled otopných soustav, materiály potrubních sítí, tepelná dilatace potrubí, návrh tepelné izolace tepelných rozvodů.
6. **Návrh otopných soustav** – principy hydraulického návrhu OS, hydraulická stabilita OS, oběhová čerpadla, projektová dokumentace vytápění dle stavebního zákona.
7. **Pojistné a zabezpečovacího zařízení** – teoretický základ, definice, praktické výpočty.
8. **Otopné plochy** – druhy otopných ploch: konvekční, sálavé, výhody, nevýhody, navrhování otopných ploch, vliv umístění otopného tělesa v pasivním domě, kombinace otopné plochy s větráním prostor.
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).
10. **Zdroje tepla** – rozdělení zdrojů tepla, možnosti paliv, účinnost vs. stupeň využití, návrhový výkon zdroje tepla, kontrola kotlů a rozvodů tepelné energie dle požadavků vyhlášky č. 194/2013 Sb.
11. **Centralizované zásobování teplem** – princip CZT, energetické hospodářství, výměňkové stanice.
12. **Kotelny** – rozdělení kotelen, základy plynofikace kotelny, bezpečnostní aspekty provozu, základní dokumentace kotelny (provozní deník, obsluha kotelny, příklady z praxe).
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.
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
15. **Regulace a hydraulika OS** – regulační armatury, hydraulická stabilita otopných soustav, regulátory tlakové difference, objemového průtoku, přepouštěcí ventily, regulace tepelného výkonu otopných soustav.
16. **Solární tepelné soustavy** – solární kolektory a soustavy, navrhování a bilancování, zásobníky tepla, solární zisky, solární pokrytí, reálné přínosy.
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).
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.

19. **Experimentální metody** – základy měření fyzikálních veličin; měření teplot, výkonu, průtoků; Úlohy: měření výkonu otopného tělesa (termovizní měření), měření výkonu tmavého plynového zářiče (stanovení intenzity osálení).
20. **Projekt** – konzultace k projektu vytápění rodinného/činžovního domu.
21. **Obhajoba projektu** – 10 min prezentace a diskuze k zadanému projektu.

Na kurzu se odborně podílejí:

Prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D., Ing. Jindřich Boháč, Ing. Ondřej Hojer, Ph.D., Doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D., Ing. Miroslav Kučera, Ph.D., Ing. Roman Vavříčka, Ph.D., Doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.

Literatura pro účastníky kurzu:

- PDF podklady od přednášejících na DVD
- Bašta, J., Kabele, K.: Otopné soustavy teplovodní – sešit projektanta 1. STP, 2008, 98 s. ISBN 978-80-02-02064-6.
- Matuška, T.: Solární tepelné soustavy - sešit projektanta 1. STP, 2009, 194 s. ISBN 978-80-02-02186-5.
- Bašta, J.: Velkoplošné sálavé vytápění. Vydavatelství GRADA, 2010. 128 s. ISBN: 978-80-247-3524-5.
- Bašta, J.: Otopné plochy. Vydavatelství ČVUT, 2016. (vydání: duben 2016).
- Bašta, J., Vavříčka, R.: Otopné plochy – cvičení. Vydavatelství ČVUT, 2005. 109 s. ISBN 80-01-03344-9.
- Bašta, J.: Regulace v technice prostředí staveb. Vydavatelství ČVUT, 2014.
- Lain, M., Vavříčka, R.: Kontrola klimatizačních systémů, kontrola kotlů a rozvodů tepelné energie - metodické pokyny 2014. STP, 2014, 112 s. ISBN 978-80-02-02576-4.