VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Měření a regulace II. (MaR II.)

Kód modulu

36-m-3/AJ76

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

39 - Speciální a interdisciplinární obory

Komplexní úloha

Hydraulické vyvážení otopných soustav a soustav teplé (pitné) vody.

Regulace teploty směšováním

Obory vzdělání - poznámky

36-52-H/01 Instalatér

39-41-L/02 Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení

Délka modulu (počet hodin)

32

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Žák se orientuje v uspořádání otopných soustav a regulačních armaturách. Provádí montáž otopných soustav a regulačních armatur.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Žáci získají odborné vědomosti potřebné k pochopení principů, konstrukčního řešení a provedení regulačních uzlů ve vytápění a ohřevu pitné vody. Získají odborné dovednosti potřebné pro montáž, nastavení a provoz regulace.

Modul směřuje k formování zodpovědného a promyšleného přístupu k práci, při kterém jsou uplatňovány znalosti, vědomosti a dovednosti získané v ostatních modulech zaměřených na vytápění.

Očekávané výsledky učení

Žák:

Montuje jednotlivé prvky teplovodních otopných soustav (OS), připravuje rozvody pro osazení měřicích a regulačních prvků, zná pravidla pro uvedení OS do provozu a aplikuje je v praxi:

- vysvětlí účel a přínos regulace vytápění
- vyjmenuje jednotlivé druhy regulace, popíše jejich vlastnosti a využití
- vyjmenuje jednotlivé druhy regulačních armatur pro regulaci vytápění, popíše jejich provedení a funkci
- nakreslí a vysvětlí schéma směšování topné vody pomocí třícestného ventilu
- předvede nastavení a funkci směšování topné vody pomocí třícestného ventilu
- nakreslí a vysvětlí schéma směšování topné vody pomocí čtyřcestného ventilu
- předvede nastavení a funkci směšování topné vody pomocí čtyřcestného ventilu
- vyjmenuje jednotlivé druhy čidel termostatických hlavic a popíše jejich funkci
- vyjmenuje jednotlivé druhy termostatických ventilů a popíše jejich funkci
- vyjmenuje a popíše možné poruchy (následky) tlakových poměrů otopných soustav
- definuje pojmy dynamický tlak, soustava s konstantním průtokem, soustava s proměnlivým průtokem
- vysvětlí pojem hydraulické vyvážení otopné soustavy, vyjmenuje armatury pro vyvážení, popíše postup provádění vyvážení
- předvede nastavení a funkci hydraulického vyvážení otopné soustavy
- vysvětlí možnosti a provedení vyvážení cirkulace teplé vody, vyjmenuje armatury pro vyvážení, popíše postup provádění vyvážení
- vysvětlí možnosti a postup regulace dynamických tlaků otopných soustav
- předvede nastavení a funkci regulace dynamických tlaků otopných soustav
- nakreslí a vysvětlí schéma zapojení a regulace nepřímého zásobníkového ohřevu pitné vody
- předvede nastavení a funkci regulace nepřímého zásobníkového ohřevu pitné vody
- nakreslí a vysvětlí schéma zapojení a regulace nepřímého průtokového ohřevu pitné vody
- předvede nastavení a funkci regulace nepřímého průtokového ohřevu pitné vody
- nakreslí a vysvětlí schéma zapojení a regulace nepřímého smíšeného (kombinace průtokového a zásobníkového) ohřevu pitné vody
- předvede nastavení a funkci regulace nepřímého smíšeného ohřevu pitné vody

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

- regulace vytápění
- směšování topné vody
- tlakové poměry v otopné soustavě a cirkulaci teplé vody, poruchy tlakových poměrů, projevy poruch a jejich řešení
- regulace ohřevu pitné vody

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Realizuje učitel:

- frontální výklad spojený s projekcí probíraného učiva,
- názorné ukázky jednotlivých zařízení a jejich částí,
- názorné předvedení zadaného cvičení.

Realizují žáci společně s učitelem:

- diskuze nad principiálním obsahem výuky a možností využití probíraného učiva.

Realizují žáci samostatně:

- práce ve skupinách, jednotlivé týmy vyhodnotí nejvhodnější postup, technologii nebo zařízení pro zadaný účel, poté prezentují před třídou výsledky své práce,
- práce s textem (žáci na základě dodaných materiálů písemně vypracují zadané úkoly),
- samostatné provádění zadaných cvičných úkolů žákem nebo skupinou žáků

Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve vyučovacím předmětu Odborná cvičení, popř. Vytápění. Doporučuje se vyučovat ve třetím ročníku.

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ústní zkoušení – náhodně vylosované nebo vyučujícím zadané 3 výsledky učení. Žák zodpoví všechny zadané otázky a případné doplňující otázky učitele.

Písemná zkouška – průřezový test ze všech výsledků učení, 30 uzavřených otázek. Žák zvolí v každé otázce jednu odpověď.

Praktická zkouška – zadání cvičné úlohy, která bude zahrnovat předvedení nastavení a funkce zadaného regulačního uzlu. Žák provede potřebná nastavení regulačního uzlu dle zadání, ověří správnost funkce a případně provede změnu nastavení.

Kritéria hodnocení

Pro ústní zkoušku:

> Každá otázka je hodnocena 5 body (celkem 15 bodů za zkoušku). Hodnotí se úplnost a věcná správnost odpovědi. Počet získaných bodů určí zkoušející na základě standardní klasifikační stupnice školy. Ke splnění ústní zkoušky musí žák získat alespoň 45 % bodů (tj. 7 bodů).

Pro písemnou zkoušku:

> Každá otázka je hodnocena 1 bodem (celkem 30 bodů za zkoušku). Za každou správně zodpovězenou otázku získá žák 1 bod. Ke splnění písemné zkoušky musí žák získat alespoň 45 % bodů (tj. 14 bodů).

Pro praktickou zkoušku:

> Jednotlivé části plnění cvičné úlohy budou hodnoceny adekvátním počtem bodů (celkem 20 bodů za zkoušku). Body budou udělovány za správný postup nastavení, nalezení a odstranění případných závad. Pro úspěšné splnění modulu je nutné získat alespoň 45 % bodového ohodnocení (tj. 9 bodů).

Doporučená literatura

BAŠTA, Jiří. Topenářská příručka: 120 let topenářství v Čechách a na Moravě. Svazek 1. Praha: GAS, 2001. ISBN 80-86176-82-7.

BAŠTA, Jiří. Topenářská příručka: 120 let topenářství v Čechách a na Moravě. Svazek 2. Praha: GAS, 2001. ISBN 80-86176-83-5.

TAJBR, Stanislav. Vytápění pro 1. a 2. ročník učebního oboru instalatér. 2., upr. vyd. Praha: Sobotáles, 2003. ISBN 80-85920-96-4.

DUFKA, Jaroslav. Vytápění: pro 3. ročník učebního oboru instalatér. 2. přeprac. vyd. Praha: Sobotáles, 2011. ISBN 978-80-86817-43-9.

LUPTÁK Ladislav. Učební text pro obor Instalatér, 2. ročník [online]. Brno: Střední škola polytechnická, Brno, Jílová 36g, 2016, ISBN 978-80-88058-29-8. Dostupné z: https://ejilova.publi.cz/.

LUPTÁK Ladislav. Učební text pro obor Instalatér, 3. ročník [online]. Brno: Střední škola polytechnická, Brno, Jílová 36g, 2016, ISBN 978-80-88058-32-8. Dostupné z: https://ejilova.publi.cz/.

CIHELKA, Jaromír. Vytápění, větrání a klimatizace. Praha: SNTL, 1985. ISBN – není.

CIKHART, Jiří. Soustavy centralizovaného zásobování teplem. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 80-03-00021-1.

CIKHART, Jiří. Předávací stanice tepelných sítí. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981. ISBN – není.

CIKHART, Jiří. Měření a regulace ve vytápění. 2., upr. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984. ISBN –

není.

Poznámky

Modul může být zařazen jako praktický nebo teoretický dle vybavení a personálního obsazení konkrétní školy.

Pro obor 39-41-L/02 Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení je modul vhodný pouze za podmínky, že bude doplněn jiným modulem, který je zaměřen na elektro a programovací část MaR.

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Karel Kovářík. Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.