



VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Měření a regulace 2

Kód modulu

39-m-4/AL10

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

39 - Speciální a interdisciplinární obory

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

Komplexní úloha

Jednoduchá regulace ve vytápění

Obory vzdělání - poznámky

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

36-45-M/01 Technická zařízení budov

Délka modulu (počet hodin)

28

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Žák má základní znalosti ze strojnictví, rozumí jim a umí je použít:

- vysvětlí pojem charakteristika čerpadla a zná jeho význam pro navrhování čerpadel

Žák má základní znalosti z Instalací vody a kanalizace, rozumí jim a umí je použít:

- vysvětlí použití a konstrukci jednotlivých armatur

- charakterizuje význam, použití a činnost domovních vodáren a možnosti napojení na vnitřní rozvod
- popíše systémy ohřevu vody a možnosti použití
- charakterizuje jednotlivé druhy ohříváčů vody
- popíše postup montáže a demontáže ohříváčů a provede výpočet zásobníků teplé vody
- popíše ústřední ohřev teplé vody

Žák má základní znalosti z Vytápění a vzduchotechniky, rozumí jim a umí je použít:

- vysvětlí princip teplovodního vytápění samotížného a s nuceným oběhem vody
- charakterizuje základní prvky ústředního vytápění
- vyjmenuje druhy kotlů a jejich příslušenství
- popíše funkci rozvaděčů a směšovačů a jejich použití
- objasní funkci čerpadla, rozdělení čerpadel a jejich použití
- popíše používané armatury a odvzdušňovací systémy
- popíše druhy otopných těles a jejich příslušenství pro teplovodní vytápění
- vyjmenuje typy oběhových čerpadel, základní parametry a charakteristiku
- objasní význam zabezpečení soustav
- popíše expanzní a pojistné zařízení
- charakterizuje princip dálkového vytápění
- popíše způsoby připojení budov na dálkové vytápění

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Žák si v modulu osvojí potřebné znalosti v oboru používaných měřicích přístrojů tepla. Umí regulovat a seřizovat rozvodné soustavy a instalované spotřebiče. Orientuje se ve vybavení inteligentních budov.

Očekávané výsledky učení

Žák:

Měření spotřeby tepla ve vodních soustavách

- používá základní jednotky a veličiny, jejich převody a aplikaci
- charakterizuje základní pojmy užívané při měření
- vyjmenuje a popíše měřicí přístroje a jejich základní části
- měří těmito měřidly
- zná a uplatňuje zásady pro provozní montáž měřidel

Měření spotřeby tepla v parních soustavách

- vysvětlí jednotlivé typy měřidel a vysvětlí rozdíly mezi jednotlivými způsoby měření

Poměrové měření spotřeby tepla

- charakterizuje výhody, případně nevýhody různých způsobů měření

Regulace vytápěcích zařízení

- popíše jednotlivé druhy regulace, jejich principy
- vyjmenuje a popíše jednotlivé prvky regulačních soustav
- popíše zásady montáže, seřízení a údržby regulačních soustav
- vysvětlí funkci směšovacích armatur
- provádí regulaci na jednoduchých soustavách

Regulace teploty teplá (pitná) voda

- vyjmenuje a popíše principy a druhy regulace
- reguluje výkon a provádí nastavení průtokových ohříváčů
- reguluje výkon a provádí nastavení zásobníkových ohříváčů
- provádí a nastavuje skokovou regulaci výkonu ohřevu teplé (pitné) vody včetně havarijního zabezpečení

Regulace tlaků v rozvodech vody a ústředního vytápění

- vymezí důvody a cíle regulace tlaků v rozvodech vody a ústředního vytápění
- vyjmenuje způsoby regulace a zná principy regulace
- vyjmenuje jednotlivé části regulačních zařízení
- dodržuje zásady pro provozní montáž regulačních prvků
- provede průběh regulace statického tlaku
- navrhne a nastaví statickou regulaci průtoků v rozvodech vytápění a cirkulaci teplé (pitné) vody
- navrhne a nastaví regulaci dynamických tlaků v rozvodech vytápění
- navrhne a nastaví termostatickou regulaci cirkulace teplé (pitné) vody

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Měření spotřeby tepla ve vodních soustavách

- základní jednotky a veličiny, výklad pojmů
- konstrukční části měřičů
- měřiče s kapalinovými teploměry
- měřiče s bimetalovými a elektronickými teploměry
- měřiče s rychlostními průtokoměry
- měřiče s ultrazvukovými a indukčními průtokoměry
- poměrové měření spotřeby tepla

Měření spotřeby tepla v parních soustavách

- měření na straně páry
- měření na straně kondenzátu
- měření průřezovými měřidly

Principy a způsoby regulace

- druhy regulačních soustav
- hydraulická regulace
- tepelná regulace
- směšování pomocí dvoucestného ventilu
- čtyřcestný směšovač
- trojcestný směšovač
- technické parametry směšovačů
- elektronická regulace
- ekvitermní regulace

Regulace teploty teplé (pitné) vody

- principy a druhy regulace
- regulování průtokových ohřivačů
- regulování zásobníkových ohřivačů
- skoková regulace ohřevu teplé (pitné) vody včetně havarijního zabezpečení

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Realizuje učitel:

Stěžejní metodou je metoda problémového výkladu, spočívající v problému vytyčeném učitelem (formulovaném), kdy žáci společně s učitelem, popř. samostatně, problém analyzují, formulují postup řešení s následným výběrem a verifikací (ověřením) optimálního řešení. Tato metoda je učitelem v jednotlivých případech vhodně doplňována metodou informačně receptivní formou výkladu, vysvětlováním, popisem, ústní nebo obrazovou reprodukcí, a to s maximálním využitím odborných učebních textů, popř. projekčních didaktických pomůcek (video), především však prezentace textů a obrazů prostřednictvím přenosných počítačů (notebooků) s napojením na dataprojektory a projekcí názorného učiva na plátno.

Na tuto činnost pak navazuje metoda reproduktivní, spočívající v učitelem vypracovaným a organizovaným systémem úloh, především napodobováním, řešením typových úloh, opakovací rozhovory a diskuse o problému.

Realizují žáci společně s učitelem:

Diskuze nad principiálním obsahem výuky a možnostmi využití probíraného učiva.

Realizují žáci:

Práce ve skupinách, popř. samostatně, jednotlivé týmy analyzují problém, vyhodnotí nejvhodnější postup, technologii nebo zařízení pro zadaný účel, verifikují (ověří) optimální řešení, poté prezentují před třídou výsledky své práce,

Práce s textem (žáci na základě dodaných materiálů písemně vypracují zadané úkoly).

Zařazení do učebního plánu, ročník

4. ročník, předmět Odborná cvičení

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Žáci budou průběžně hodnoceni na základě písemných testů a protokolů měření příslušejícím k jednotlivým kapitolám. Testy budou samostatné, měření se bude provádět ve skupinách. Na konci modulu bude ověření provedeno komplexní úlohou prováděnou samostatně prověřující souhrnně schopnosti měřit přímo i nepřímo veličiny, ověření a nastavení měřidel výstupem bude protokol.

Kritéria hodnocení

Testy

100 -90% výborný

89 -75% chvalitebný

74 -50% dobrý

49 -25% dostatečný

24 -0% nedostatečný

Protokoly

Správně seznam použitých měřidel, správně naměřeno, správně vypočítáno, správně provedený graf závislostí, správně zhodnocené měření – výborný

Správně seznam použitých měřidel, správně naměřeno, správně vypočítáno, správně provedený graf závislostí – chvalitebný

Správně seznam použitých měřidel, správně naměřeno, správně vypočítáno – dobrý

Správně seznam použitých měřidel, správně naměřeno – dostatečný

Špatně změřeno, nebo špatně seznam použitých měřidel – nedostatečný

Výsledná známka bude tvořena průměrem ze tří částí – průměrné známky z testů, průměrné známky z protokolů, známky z komplexní úlohy hodnocené dle stejného klíče jako protokoly.

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.

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

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

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 Bohumil Kašpárek. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.