



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Měření a regulace 1

Kód modulu

39-m-4/AK91

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

Souhrnné měření teploty, tlaku a průtoku

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 z fyziky, rozumí jim a umí je použít:

- vypočítá mechanickou práci a energii, výkon a účinnost
- aplikuje Pascalův zákon
- řeší úlohy na tlakové síly v tekutinách
- rozliší změny tlaku v proudící tekutině
- měří teplotu v Celsiově teplotní stupnici a vyjádří ji jako termodynamickou, řeší kalorimetrickou rovnici

- řeší úlohy na teplotní roztažnost
- rozliší základní druhy mechanického vlnění a popíše jejich šíření
- charakterizuje základní vlastnosti zvukového vlnění a zná jejich význam pro vnímání zvuku
- popíše vznik proudu v látkách
- řeší úlohy s elektrickými obvody
- popíše princip vodivosti polovodičů, kapalin a výbojů v plynech
- vysvětlí jev elektromagnetické indukce

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Žák si v modulu osvojí potřebné znalosti v oboru používaných měřících přístrojů. Získá přehled o způsobech měření jednotlivých veličin

Očekávané výsledky učení

Žák:

- dodržuje pravidla provozu v laboratoři, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany v laboratoři
- používá potřebné ochranné pomůcky
- popíše principy a způsoby měření
- zná a popíše druhy chyb při měření
- správně vyhodnotí provedená měření

Měření teploty

- popíše jednotlivé typy měřidel s různými snímači
- měří těmito měřidly
- zná a uplatňuje zásady pro provozní montáž měřidel teploty s využitím teploměrných jímek
- orientuje se v projektové dokumentaci související s regulací (MaR, elektro, vytápění, vodovodu)

Měření tlaku v soustavách rozvodů vytápění a vodovodu

- definuje tlakové veličiny (absolutní tlak, přetlak, podtlak, statický, hydrostatický, dynamický tlak, tlaková ztráta, tlakový přínos)
- popíše tlakové poměry v rozvodech
- sestrojí graficky charakteristiku čerpadla a potrubí na základě zadaných veličin
- sestrojí graficky charakteristiku čerpadlové skupiny tvořené čerpadly řazenými za sebou a vedle sebe
- vysvětlí pojmy tlaková ztráta a tlakový přínos a zjistí jejich hodnoty
- popíše jednotlivé typy měřidel tlaku, vyjmenuje a popíše způsoby měření těmito měřidly
- měří těmito měřidly
- zná a uplatňuje zásady pro provozní montáž měřidel

Měření průtoku vzduchu

- vyjmenuje jednotlivé druhy měřidel průtoku vzduchu

Měření průtoku vody

- zná a charakterizuje rozdíly mezi objemovým a hmotnostním průtokem, provede jejich výpočet
- vyjmenuje jednotlivé druhy měřidel a popíše jejich funkci
- měří těmito měřidly
- zná a uplatňuje zásady pro provozní montáž měřidel
- vysvětlí funkci směšovacích armatur

Měření průtoku plynu

- vyjmenuje jednotlivé druhy plynoměrů a popíše jejich funkci
- měří těmito měřidly
- zná a uplatňuje zásady pro provozní montáž měřidel

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Teorie měření

- organizace práce v laboratoři
- zásady bezpečnosti práce a požární ochrany
- základy první pomoci
- obecné zásady při měření
- principy měření
- způsoby měření
- chyby měření a jejich vyhodnocení
- zpracování výsledků

Měření teploty

- snímače s kapalinovým čidlem
- snímače s bimetalovým čidlem
- snímače odporové, termistorové, termoelektrické
- teploměry bezkontaktní, měřící proužky
- zásady pro provoní montáž měřidel (teploměrné jímky)
- projektová dokumentace staveb, se zaměřením na dokumentaci související s regulací (MaR, elektro, vytápění, vodovodu)

Měření tlaku v soustavách rozvodů vytápění a vodovodu

- tlakové veličiny
- tlakové poměry v rozvodech
- charakteristika čerpadla, charakteristika potrubí
- tlaková ztráta, tlakový přínos
- tlakové ztráty v potrubí, jmenovitý průtokový součinitel (K_v hodnota) armatur a jeho použití
- kapalinový tlakoměr, deformační tlakoměry
- zásady pro provozní montáž měřidel

Měření průtoku vzduchu

- druhy průtokoměrů

Měření průtoku vody

- objemový, hmotnostní průtok
- přístroje pro měření průtoku
- zásady pro provozní montáž měřidel

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 samostatně:

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

3.ročník, předmět Odborná cvičení

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Žáci budou průběžně hodnoceni na základě písemných testů a protokolů měření přináležejícím 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

MAURER, Karel. Laboratorní cvičení z technických zařízení budov pro 3. a 4. ročník středních průmyslových škol stavebních: učební text pro 3.-4. ročník studijního oboru 36-52-6 Technická zařízení budov na SPŠ stavebních. Praha: SNTL, 1983.

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](#) – Uvedte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.