



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

F1 Měření fyzikálních veličin. Elektrický proud a jeho účinky – Strojírenství (M)

Kód modulu

23-m-4/AK74

Typ vzdělávání

Všeobecné vzdělávání

Typ modulu

všeobecně vzdělávací průpravný

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Vzdělávací oblasti

PR - Člověk a příroda

Komplexní úloha

Obory vzdělání - poznámky

23-41-M/01 Strojírenství

Délka modulu (počet hodin)

16

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Fyzika: Orientace v jednotkách SI používaných v běžném životě, řešení jednoduchých úloh na jejich převody. Orientace v pojmech elektrický obvod, elektrický proud, elektrické napětí, elektrický odpor a jejich měření, veřejná elektrická síť.

Matematika: početní operace s racionálními čísly, zaokrouhlování výsledků, úpravy jednoduchých algebraických výrazů.

## JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul je součástí přírodovědného vzdělávání, vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Přírodovědné vzdělávání je v odborném školství spjata s odborným vzděláváním. Cílem je naučit žáky řešit pomocí porozumění fyzikálních jevů problémové situace v praxi oboru vzdělání a občanském životě. To se projevuje důrazem na poznání aplikací probíraných

jevů nejen v občanském životě, ale i v oboru vzdělání, na propojování všeobecně vzdělávací složky vzdělávání se složkou odbornou. Tomuto cíli je podřízen i výběr témat.

Vzdělávací modul je vzhledem k významu pro další vzdělávání vč. odborné praxe zařazen jako úvodní.

### **Obsahový okruh:**

Cílem je popsat a objasnit žákům vybrané fyzikální jevy, jejichž znalost a porozumění uplatní v odborném vzdělávání a výkonu povolání i v občanském životě; tj. popsat a objasnit žákům vybrané fyzikální jevy v souvislostech s technikou a pracovními postupy v oboru vzdělání – zde Strojírenství.

Modul svým obsahem a pojetím navazuje na kompetence, které si žák přináší ze základního vzdělávání, zejména z fyziky a matematiky a dále je rozvíjí zejména směrem k aplikacím v oboru.

#### Očekávané výsledky učení

1. Žák vybere a použije vhodné metody a přístroje obvyklé v oboru vzdělání k měření fyzikálních veličin se vztahem k oboru vzdělání (délka, objem, hmotnost, hustota, rychlost, tlak). Zdůvodní nejistotu naměřených hodnot, na konkrétním příkladu popíše vliv osobních chyb při měření, vliv měřicí metody a měřicí techniky na nejistotu naměřených hodnot. Popíše a použije metody eliminace těchto vlivů na výsledek měření.
2. Žák použije při řešení úloh se vztahem k běžnému životu nebo oboru vzdělání fyzikální veličiny, jejich jednotky soustavy SI, zejména veličiny a jednotky obvyklé v oboru vzdělání (délka, obsah, objem, hmotnost, hustota, tíha, čas, rychlost, tlak, síla, energie, práce, výkon).
3. Žák popíše rozdíl mezi stejnosměrným a střídavým proudem. Žák popíše zdroje stejnosměrného proudu používané v běžném životě a v oboru vzdělání. Žák vysvětlí funkci generátoru střídavého proudu. Žák vysvětlí princip transformátoru. Popíše třífázovou soustavu střídavého proudu ve veřejné síti a popíše její uplatnění v domácnosti a v zařízeních v oboru vzdělání
4. Žák používá fyzikální veličiny elektrický proud, elektrické napětí, elektrický výkon, spotřeba elektrické energie (práce elektrického proudu), jejich jednotky a převody jednotek z oboru vzdělání. Určí z údajů elektroměru spotřebu elektrické energie. Určí z technických údajů zařízení příkon a odběr elektrické energie. Provádí jednoduché výpočty práce (spotřebované energie), výkonu a účinnosti elektrických zařízení v oboru vzdělání a běžného života.
5. Žák popíše pravidla bezpečného používání elektrických zařízení zejména při práci v oboru vzdělání, popíše příklady ochrany strojů před úrazy a škodami způsobenými elektrickým proudem.

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

1. Fyzikální veličiny, jejich jednotky soustavy SI, zejména veličiny a jednotky užívané v oboru vzdělání (délka, obsah, objem, hmotnost, hustota, tíha, čas, rychlost, tlak, síla, energie, práce, výkon). Nejistota naměřených hodnot, její příčiny. Metody eliminace příčin nejistoty naměřených hodnot. Řešení úloh se vztahem k běžnému životu nebo oboru vzdělání.
2. Měření vybraných fyzikálních veličin metodami a přístroji používanými v občanském životě a v oboru vzdělání.
3. Rozdíl mezi stejnosměrným a střídavým proudem. Zdroje stejnosměrného a střídavého proudu. Transformátory. Soustava třífázového proudu ve veřejné síti. Fyzikální veličiny elektrický proud, elektrické napětí, elektrický výkon, spotřeba elektrické energie (práce elektrického proudu), jejich jednotky a převody jednotek užívaných v oboru vzdělání.
4. Měření spotřeby elektrické energie elektroměrem (jednofázový, třífázový, elektroměr pro odběr s více sazbami). Technické údaje zařízení: vstupní a ev. i výstupní napětí, příkon a odběr elektrické energie, energetické štítky. Jednoduché výpočty práce (spotřebované energie), výkonu a účinnosti elektrických zařízení v oboru vzdělání a běžného života.
5. Pravidla bezpečného používání elektrických zařízení zejména při práci v oboru vzdělání, příklady ochrany strojů před úrazy a škodami způsobenými elektrickým proudem.

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Pro dosažení výsledků učení jsou doporučeny následující činnosti:

- výklad učitele s ilustračními příklady – navazuje na základní vzdělání a doplňuje příklady z oboru vzdělání, zde praktické činnosti a situace ve strojírenství. Příklady uplatnění v oboru vzdělání učitel získá konzultací s učiteli odborných předmětů.
- řízená diskuze k uplatnění fyzikálních jevů v běžném životě a oboru vzdělání
- žákovské miniprojekty
- skupinová práce (práce s pracovními listy, práce, měření, vyhledávání dat na technických zařízeních, vyhledání a

- zpracování dat na počítači)
- individuální práce (práce s pracovními listy, práce, měření, vyhledávání dat na technických zařízeních, vyhledání a zpracování dat na počítači)
- měření v učebně
- měření na pracovišti praktické přípravy
- exkurze do strojírenského podniku

Zařazení do učebního plánu, ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Výsledky učení se ověřují jak průběžně, tak i v závěru modulu. Při hodnocení je kladen důraz na hloubku porozumění učivu, schopnosti aplikovat poznatky v praxi.

Učitel kombinuje různé metody ověřování:

- dialog učitele se žákem
- řízená diskuse
- práce s počítačem
- práce s pracovními listy
- pozorování činností žáka (při měření fyzikálních veličin, při výpočtech, při vyhledávání relevantních údajů o přístrojích, v diskusích, v přípravě a prezentaci žakovských miniprojektů)

Kritéria hodnocení

Uvedené hodnocení body lze využít postupně dle činností žáků k formativnímu hodnocení, součtu bodů k hodnocení sumativnímu. Uvedené rozpětí v bodovém ohodnocení umožňuje zohlednit v hodnocení i míru podpory, kterou žák při řešení úlohy potřeboval. Hodnocení známkou lze využít k sumativnímu hodnocení, pokud se v rámci ŠVP používá známkování.

**Hodnocení body:**

1. Žák změří a použije při řešení úloh se vztahem k běžnému životu nebo oboru vzdělání fyzikální veličiny, jejich jednotky soustavy SI, zejména veličiny a jednotky obvyklé v oboru vzdělání (délka, obsah, objem, hmotnost, hustota, tíha, čas, rychlost, tlak, síla, energie, práce, výkon). K výpočtům použije účelně výpočetní techniku. Max. 20 bodů
2. Žák k měření zadané veličiny se vztahem k oboru vzdělání vybere a užije vhodné metody a přístroje vzhledem k účelu měření. Max. 20 bodů
3. Žák popíše rozdíl mezi stejnosměrným a střídavým proudem. Popíše rozdíl mezi galvanickým článkem a akumulátorem, mezi dynamem a alternátorem. Popíše funkci a použití transformátoru a usměrňovače. Popíše soustavu třífázového proudu ve veřejné síti. Uvede příklady správného použití zdrojů stejnosměrného a střídavého proudu. Max. 20 bodů
4. Žák při řešení úloh se vztahem k běžnému životu a oboru povolání používá fyzikální veličiny elektrický proud, elektrické napětí, elektrický výkon, spotřeba elektrické energie (práce elektrického proudu), jejich jednotky a převody jednotek, zejména jednotek používaných v oboru vzdělání. Max. 20 bodů
5. Žák určí z technických údajů zařízení příkon a odběr elektrické energie. Vypočte práci (spotřebovanou energii), výkon a účinnost elektrických zařízení používaných v oboru vzdělání a běžném životě. Max. 10 bodů
6. Žák popíše pravidla bezpečného používání elektrických zařízení zejména při práci v oboru vzdělání, popíše příklady ochrany strojů před úrazy a škodami způsobenými elektrickým proudem. Max. 10 bodů

K získání hodnocení výborný, chvalitebný, dobrý, dostatečný, musí žák v každé položce bodového hodnocení dosáhnout alespoň 3 body. Po splnění této podmínky je žák na základě celkového počtu bodů klasifikován příslušnou známkou. Učitel přitom přihlíží k schopnostem žáka, které jsou dány např. specifickými poruchami učení nebo zdravotními a psychickými handicap. Využívá i formativní hodnocení.

**Hodnocení známkou:**

100–81 bodů ... výborný

80–61 bodů ... chvalitebný

60–41 bodů ... dobrý

40–21 bodů ... dostatečný

20–0 bodů ... nedostatečný

#### Doporučená literatura

Lepil, O., Bednařík, M., Hýblová, R.: Fyzika pro střední školy I. Praha, Prometheus 1993, 2012. ISBN 978-80-7196-428-5.

Lepil, O., Bednařík, M., Hýblová, R.: Fyzika pro střední školy II. Praha, Prometheus 1993, 2012. ISBN 978-80-7196-429-2.

Miklasová, Věra: Sběrka úloh z fyziky pro SOŠ a SOU. Praha, Prometheus 1999. ISBN 978-80-7196-377-6.

M. Bartošek, F. Procházka, M. Staněk, Z. Bobková: Sběrka řešených úloh z aplikované matematiky pro střední školy pro technické obory se strojírenským základem. NÚV 2018, Praha. viz <http://www.nuv.cz>

Příklady uplatnění v oboru vzdělání učitel získá konzultací s učiteli odborných předmětů, případně z učebnic pro odbornou složku vzdělávání v oboru.

Metodika žákovských miniprojektů je popsána v publikaci NÚV, viz [http://www.nuv.cz/uploads/projekty\\_Aplikovane\\_ulohy\\_v\\_matematice.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/projekty_Aplikovane_ulohy_v_matematice.pdf)

#### Poznámky

Vzdělávací modul je vzhledem k významu pro další vzdělávání včetně odborné praxe zařazen jako úvodní.

Počet hodin je orientační, učitel jej přizpůsobí vstupní úrovni kompetencí žáků a podmínkám školy.

#### Obsahové upřesnění

#### VV - Všeobecné vzdělávání

*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 Miroslav Bartošek. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*