



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

F3 Vlastnosti látek – Strojírenství (M)

Kód modulu

23-m-4/AK77

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)

20

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Fyzika: Zvládnutí modulu F1 a F2.

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

## 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 fyzikálním jevům 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.

### 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 pracovní postupy v oboru vzdělání – zde Strojírenství.

Modul svým obsahem a pojetím navazuje na kompetence, které si žák přináší ze základního vzdělávání z fyziky a matematiky a z modulů F1, F2. Dále tyto kompetence rozvíjí zejména směrem k aplikacím v oboru.

#### Očekávané výsledky učení

1. Žák popíše rozdíly ve struktuře monokrystalu a polykrystalu a rozdíly v jejich mechanických vlastnostech.
2. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše vlastnosti těles z pevných látek při působení sil (deformace, pružnost, pevnost) a jejich uplatnění v praxi oboru vzdělání.
3. Žák popíše vlastnosti kapalin a plynů (nestlačitelnost, stlačitelnost), jevy statické (tlak, kapilární jevy), jevy v proudící kapalině a plynu. Jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a technice používané v oboru vzdělání.
4. Žák vysvětlí pojem vnitřní energie látkových těles.
5. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše využití tepelných vodičů a tepelných izolantů v přírodě, běžném životě a v technice používané v oboru vzdělání.
6. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše změny skupenství látek a jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a v technice oboru vzdělání. Vysvětlí pojem vlhkost vzduchu, vznik mlhy v přírodě, běžném životě a uplatnění v praxi oboru vzdělání.
7. Žák vysvětlí fázový diagram vody a uplatnění Gibbsova pravidla v diagramech materiálů o více složkách používaných ve strojírenství.
8. Žák řeší jednoduché úlohy tepelné výměny související s běžným životem a oborem vzdělání.
9. Žák vysvětlí pomocí stavové rovnice plynu jevy z praxe a oboru vzdělání související se změnami tlaku, objemu a teploty plynu.

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

1. Struktura a vlastnosti těles z pevných látek při působení sil (deformace, pružnost, pevnost) a jejich uplatnění v praxi oboru vzdělání.
2. Vlastnosti kapalin a plynů (nestlačitelnost, stlačitelnost), jevy statické (tlak, kapilární jevy), jevy v proudící kapalině a plynu. Jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a technice používané v oboru vzdělání.
3. Vnitřní energie látkových těles.
4. Tepelné vodiče a tepelné izolanty, jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a v technice používané v oboru vzdělání.
5. Změny skupenství látek a jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a v technice oboru vzdělání. Fázový diagram, Gibbsovo pravidlo a jeho uplatnění. Vysvětlí pojem vlhkost vzduchu, vznik mlhy v přírodě, běžném životě a uplatnění v praxi oboru vzdělání.
6. Jednoduché úlohy k tepelné výměně související s běžným životem a oborem vzdělání.
7. Uplatnění stavové rovnice plynu při výkladu jevů k z běžného života a oboru vzdělání souvisejících se změnami tlaku, objemu a teploty plynu.

#### 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 v činnostech 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
- žakovské 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.

1. Žák popíše rozdíly ve struktuře monokrystalu a polykrystalu a rozdíly v jejich mechanických vlastnostech. Max. 10 bodů.
2. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše vlastnosti těles z pevných látek při působení sil (deformace, pružnost, pevnost) a jejich uplatnění v praxi oboru vzdělání. Max. 15 bodů.
3. Žák popíše vlastnosti kapalin a plynů (nestlačitelnost, stlačitelnost), jevy statické (tlak, kapilární jevy), jevy v proudící kapalině a plynu. Jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a technice používané v oboru vzdělání. Max. 15 bodů.
4. Žák vysvětlí pojem vnitřní energie látkových těles. Max. 5 bodů.
5. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše využití tepelných vodičů a tepelných izolantů v přírodě, běžném životě a v technice používané v oboru vzdělání. Max. 5 bodů.
6. Žák na příkladech z oboru vzdělání popíše změny skupenství látek a jejich uplatnění v přírodě, běžném životě a v technice oboru vzdělání. Vysvětlí pojem vlhkost vzduchu a vznik mlhy v přírodě, běžném životě a uplatnění v praxi oboru vzdělání. Max. 10 bodů.
7. Žák vysvětlí fázový diagram vody a uplatnění Gibbsova pravidla v diagramech materiálů o více složkách používaných ve strojírenství. Max. 10 bodů.
8. Žák řeší jednoduché úlohy tepelné výměny související s běžným životem a oborem vzdělání. Max. 15 bodů.
9. Žák vysvětlí pomocí stavové rovnice plynu jevy z praxe a oboru vzdělání související se změnami tlaku, objemu a teploty plynu. Max. 15 bodů.

**Hodnocení body:**

K získání hodnocení výborný, chvalitebný, dobrý, dostatečný musí žák v každé položce bodového hodnocení dosáhnout alespoň 2 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 handicapami. 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.*