## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Zkoušky materiálu

#### Kód modulu

82-m-3/AM24

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

odborný teoretický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

82 - Umění a užité umění

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

41 - Zemědělství a lesnictví

#### Komplexní úloha

#### Obory vzdělání - poznámky

82-51-H/01 Umělecký kovář a zámečník, pasíř

82-51-L/01 Uměleckořemeslné zpracování kovů

41-56-H/01 Lesní mechanizátor

41-45-M/01 Mechanizace a služby

41-56-H/02 Opravář lesnických strojů

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

41-54-H/01 Podkovář a zemědělský kovář

23-55-H/02 Karosář

23-55-H/01  Klempíř

23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel

23-51-H/01 Strojní mechanik

#### Délka modulu (počet hodin)

12

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Žák objasní základní technologické postupy a techniky ručního zpracování kovů, vlastnosti materiálů, stavbu kovů a slitin, měření a orýsování, kalibry.

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Modul je určen pro obory vzdělání se zaměřením na zpracování kovů a bude realizován na teoretickém základu. Tento modul přispívá k aktivnímu přístupu žáků ke znalostem kovových materiálů ve své odborné profesní kariéře. Žáci se budou po absolvování tohoto modulu orientovat ve vlastnostech kovů a v jejich zkouškách. Modul prohloubí vědomí o vlastnostech materiálů a následných možnostech jejich využití.

#### Očekávané výsledky učení

Výsledky učení ve vazbě na RVP

* objasní vlastnosti materiálů, převážně kovů
* vysvětlí technické zkoušky materiálů

Žák:

* objasní mechanické zkoušky
* objasní zkoušky dynamické
* vysvětlí podmínky zkoušek, jejich význam a uplatnění
* vysvětlí průběh zkoušky bez porušení materiálu
* popíše technologie provádění zkoušek

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Zkoušení mechanických vlastností

Statické zkoušky

* Zkouška pevnosti
  + zkouška tahem
  + trhací stroj
  + tahový diagram
* Zkouška tvrdosti
  + Brinellova zkouška
  + Rockwellova zkouška
  + Vickersova zkouška

Dynamické zkoušky

* Zkoušky rázové
* Zkoušky cyklické – únavové

Technologické zkoušky

* Slévárenské zkoušky
  + zabíhavost
  + smrštění
* Svařitelnost
  + odolnost svaru proti vzniku trhlin
  + náchylnost ke zkřehnutí
* Tvářitelnost
  + tvárnost za studena
  + ohybová zkouška
  + zkouška hlubokotažnosti
  + zkoušky trubek
  + zkoušky drátů
* Tvářitelnost za tepla

Zkoušky nedestruktivní

* Povrchové vady
  + vizuální zkouška
  + kapilární zkouška
  + elektromagnetická zkouška
* Vnitřní vady
  + elektromagnetické zkoušky
  + ultrazvukové zkoušky
  + radiologické zkoušky

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

**Strategie výuky**

Metody slovní:

* monologické metody (vysvětlování, popis, výklad)
* dialogické metody (rozhovor, diskuse)
* metody práce s učebnicí, knihou, odborným časopisem, internetem

Metody praktické:

* aplikace (ukázka) příkladu zkoušek na praktických příkladech s odbornou podporou učitele

**Učební činnosti**

Žák:

* pracuje s informacemi získanými z výkladu vyučujícího
* při své činnosti využívá práci s odborným textem
* konzultuje danou problematiku s vyučujícím
* aplikuje teoretické poznatky do praktických příkladů
* objasní a provádí zkoušky dle základního rozdělení dle  mechanických vlastností materiálu
* určí statické a dynamické zkoušky materiálu
* charakterizuje rozdělení technologických zkoušek materiálu a správně je zařadí a popíše
* správně rozdělí a popíše nedestruktivní zkoušky materiálu
* popíše postup zkoušek pevnosti, tvrdosti a rázové zkoušky
* vyhodnotí a využívá výsledky zkoušek

**Činnosti žáka ve vazbě na výsledky učení**:

1. Objasní statické zkoušky
   * Zkouška pevnosti – zkouška tahem
   * Zkouška tvrdosti – Brinellova zkouška, Rockwellova zkouška, Vickersova zkouška
2. Provádí a vysvětlí dynamické zkoušky
   * Zkoušky rázové
   * Zkoušky cyklické – únavové
3. Vysvětlí podmínky zkoušek a jejich význam a uplatnění
4. Objasní technologické zkoušky
   * Slévárenské zkoušky – zabíhavost, smrštění
   * Svařitelnost – odolnost svaru proti vzniku trhlin, zkřehnutí
   * Tvářitelnost – tvárnost za studena, ohybová zkouška, zkouška hlubokotažnosti, zkoušky trubek, zkoušky drátů
   * Tvářitelnost za tepla
5. Vysvětlí zkoušky nedestruktivní
   * Povrchové vady – vizuální zkouška, kapilární zkouška, elektromagnetická zkouška
   * Vnitřní vady – elektromagnetické zkoušky, ultrazvukové zkoušky, radiologické zkoušky

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá v prvním ročníku v předmětu materiály.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

* Písemné a ústní zkoušení
* Písemný test z každé části modulu – destruktivní zkoušky, nedestruktivní zkoušky, technologické zkoušky
* Žákovský projekt – žáci zpracují samostatný projekt, ve kterém podrobně popíší jednu z destruktivních zkoušek materiálu, její průběh a hodnocení výsledků zkoušky (nepovinné)

U hodnocení otevřených otázek zkoušení se hodnotí využívání odborné terminologie, odborná správnost, využití správné zkoušky pro dosažení požadovaných výsledků.

#### Kritéria hodnocení

Vycházejí z klasifikační stupnice klasifikačního řádu školy a dále zohledňujeme slovní hodnocení.

U ústního zkoušení jsou hodnoceny odborné znalosti a vědomosti, vztahy mezi probranými obsahovými okruhy, srozumitelnost, plynulost projevu.

Ústní zkoušeni 1x, test 1x za období výuky modulu.

Při hodnocení testů je posuzována věcná správnost odpovědí.

Přepočet mezi procenty správných odpovědí a známkou:

* správně je méně než 35 % – známka 5
* správně je alespoň 35 a méně než 50 % – známka 4
* správně je alespoň 50 a méně než 70 % – známka 3
* správně je alespoň 70 a méně než 85 % – známka 2
* správně je alespoň 85 % – známka 1

Písemné zkoušení: žák získá maximálně 100 bodů, s ohledem na konkrétní témata:

* pracovněprávní vztahy – maximálně 40 bodů
* pracovní podmínky – 40 bodů
* péče o zaměstnance, inspektoráty práce, odbory – 20 bodů

**Žák uspěl při dosažení alespoň 50 bodů**.

U písemného zkoušení se hodnotí věcná správnost výkladu pojmů, aplikace z teoretických poznatků do praktických příkladů, samostatnost při prezentaci a schopnost obhajoby výsledku.

Podmínkou splnění modulu je účast alespoň v 10 hodinách.

#### Doporučená literatura

Jaroslav Nevoral. *Strojnictví*. Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1987.

Otakar Bothe. *Strojírenská technologie*. Nakladatelství technické literatury n.p., 1981.

M. Hluchý, J. Beneš. *Strojírenská technologie*. Nakladatelství technické literatury n.p., 1986.

#### 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 Jindřich Pelaj. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.