



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Pomocné materiály (brusiva, maziva, nátěrové hmoty)

Kód modulu

23-m-2/AE81

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

E (dvouleté, EQF úroveň 2)

H (EQF úroveň 3)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

39 - Speciální a interdisciplinární obory

41 - Zemědělství a lesnictví

Komplexní úloha

Pomocné materiály

Obory vzdělání - poznámky

23-51-E/01 Strojírenské práce

23-51-H/01 Strojní mechanik

23-52-H/01 Nástrojař

23-55-H/01 Klempíř

23-56-H/01 Obráběč kovů

23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel

21-53-H/01 Modelář

36-59-H/01 Podlahář

39-41-H/01 Malíř a lakýrník

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

Délka modulu (počet hodin)

12

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Jde o vstupní modul bez nutnosti vazby na předcházející moduly.

## JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul směřuje k získání znalostí o vzájemných vztazích mezi pomocnými technickými materiály a hmotami a hlavními konstrukčními materiály kovovými i nekovovými, výrobky z nich a jejich použití ve strojní výrobě. Žáci tak získají odborné vědomosti z oblasti pomocných technických materiálů a hmot, se kterými se budou dále setkávat při studiu i praktické činnosti v oboru.

Očekávané výsledky učení

Žák:

- orientuje se v sortimentu pomocných technických materiálů, používaných ve strojírenské výrobě, jejich vlastnostech a možnostech použití
- rozezná podle normalizovaného značení na obalech a v materiálových listech nejpoužívanější druhy pomocných technických materiálů a hmot, používaných zejména ve strojní výrobě a při provozu strojů
- provádí k jejich určení jednoduché zkoušky
- posoudí u běžných pomocných materiálů jejich vhodnost pro dané či zamýšlené použití
- volí pro daný účel vhodné pomocné materiály a hmoty, zejména brusiva, maziva a nátěrové hmoty, vyjmenuje a popíše technologické zásady pro jejich použití a zpracování a řídí se jimi
- dbá při používání pomocných technických a provozních materiálů a hmot na minimalizaci možných ekologických rizik
- volí vhodný druh a typ pomocného materiálu v návaznosti na druhu a chemickém složení výchozích konstrukčních materiálů a požadavků na jejich odolnost proti namáhání a vlivům okolního prostředí
- volí vhodné materiály pro broušení, mazání, pohon, a úpravu povrchů konstrukčních materiálů a výrobků a jejich částí kovových i nekovových
- posoudí možnosti a vhodnost mazání strojních součástí a jejich základní ochrany proti korozi před jejich manipulací a skladováním, včetně použitých materiálů pro daný účel
- vybírá a provádí vhodné způsoby přípravy materiálů před jejich povrchovou úpravou (zejména odmašťování a broušení)
- vykoná základní úkony při ručním a strojním zpracování vybraných kovových i nekovových materiálů.
- volí ruční mechanizované nářadí vhodné pro daný způsob opracování kovových i nekovových materiálů (zejména dřeva a plastů)

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

**Pomocné (technické) materiály a hmoty:**

**Brusiva :**

Pojem brusiva - materiály, které opracovávají povrch obrobku, pomocí drobných zrněk ostrohranného tvrdého materiálu upevněných na podkladu nebo slisovaných do tvaru kotoučů, popř. volná zrnka nebo pasta.

Druhy, vlastnosti, účel, použití.

Tvrдость, zrnitost a sloh brusiva (podle Mohsovy stupnice tvrdosti).

Materiály pro brusiva -

- přírodní: křemen, granát, smírek, pazourek, korund, diamant

- umělé: umělý korund, karbid křemíku SiC, karbid a nitrid, nitrid bóru.

Označení a barevné rozlišení.

Zrnitost: (počet ok na délku jednoho palce jednotkového síta) Hrubé: do 30, střední do 60, jemná do 180, velmi jemná nad 220.

Pojiva: keramická (V), pryžová (R) z umělé pryskyřice (B), šelaková (E), magnezitová (Mg).

Tvrдост (označena písmeny A až Z, kde A je nejměkčí)

Struktura (sloh) se značí čísly 0 až 14 (čím větší číslo, tím větší mezery mezi zrny)

Tvar brousících nástrojů: volné brusivo, brusná pasta, brusné papíry a plátna, brousící kotouče. A jejich označení (vnější a vnitřní průměr, tloušťka, tvrdost, struktura, pojivo). Vyvažování a orovnávání brusných kotoučů.

Brusiva pro speciální obrábění: honovací kameny a lapovací pasty.

Použití ve strojírenské výrobě: vyhlazování povrchu, zpřesňování rozměrů odrezování a úprava povrchu před nanášením NH.

### **Maziva, lepidla, pohonné hmoty :**

Maziva -

látky (často kapalné), sloužící k omezení tření mezi povrchy (styčnými plochami) součástí. Tření omezuje pohyb součástí a zvyšuje jejich opotřebení. Můžou být: suché, polosuché a kapalinové. Maziva obsahují 90% základních olejů a 10% aditiv. Suroviny: ropa (frakční destilací), uhlí.

Rozdělení maziv podle konzistence: kapalná (mazací oleje), plastická (polotuhá)- vazelína (emulze minerálních nebo rostlinných olejů a zahušťujících látek), která teplem získá viskozitu oleje, chladem ztuhne (aplikuje se mazací pistolí), tuhá (suchá) grafit nebo disulfidy kovů

Aditiva jsou zlepšující olejové přísady do základních olejů - olej pak nejen maže, ale zároveň chrání proti korozi. Protioděrová aditiva chrání ložiska v zařízeních s menším zatížením kontaktů kov na kov. Obsahují sloučeniny zinku a fosforu.

Lepidla -

látky k nerozebíratelnému spojení materiálů kovových i nekovových na principu adheze, tj. přilnavosti některých přírodních, nebo syntetických hmot k ostatním materiálům. Druhy podle použití: pro savé nebo pro nesavé materiály. Podle složení a principu spojení: disperzní (např. PVAC), roztoková (roztoky plastů v organických rozpouštědlech, sekundové kyanakrylátové-velmi rychlé zaschnutí a téměř okamžitá pevnost spoje, kontaktní- nutný nános lepidla na obě spojované plochy (chlórkaučukové, např. Chemopren), tavná – nanášení rozehřátého lepidla, které za normální teploty ztuhne, např. etylénvinylacetát (EVA), dvousložkové – vytvrzuje pomocí tužidla chemickou reakcí (např. epoxidové na kovy) Močovinoformaldehydové např. Umacol na dřevo, lepidla typu: tekuté kovy, tj. syntetické s plnivem z kovového prášku mosazi nebo hliníku (pro lepení kovů – napodobí svařování)

Výhody lepení: jednoduché, rychlé, možnost spojování různých materiálů bez narušení jejich celistvosti, vysoká pevnost srovnatelná se svarovými spoji, nezvyšuje hmotnost konstrukce.

Nevýhody: vyšší cena lepidel, požadavky na přesnost povrchu, čistotu povrchu, nutnost odmaštění a odstranění prachu a vlhkosti na povrchu.

Pohonné hmoty -

látky sloužící jako paliva dodávající energii k pohonu strojů spalováním těchto látek (hmot) v určeném strojním zařízení (tepelné spalovací motory). Druhy: podle skupenství pevné, kapalné, plynné. Tuhé (pevné) : uhlí, koks, dřevo, brikety, pelety Kapalné: benzín, nafta, lehké a těžké topné oleje

Plynné: Zemní plyn, svítiplyn, bioplyn, propanbutan

### **Nátěrové hmoty :**

Podstata a druhy koroze (oxidace-narušování povrchu kovů vlivem vlhkosti a vzdušného kyslíku, která u železa proniká i do hloubky materiálu. Prostředky pro odrezování, (chemické odrezovače oplachové a bezoplachové). Odmašťovače: alkalické, v organických rozpouštědlech a emulzní.

Pojmy a složky: filmotvorné složky, pigmenty, rozpouštědla a ředidla jako směs rozpouštědel. Základní: pro kovy obsahují antikorozi složky. Vrchní: zajišťují kryvost, vzhled, stupeň lesku (vysoký lesk, lesk, pololesk, polomat, mat), strukturální povrch (např. dezén pomerančová kůra). 2v1 a 3v1 jsou kombinací základní a vrchní barvy v jednom nátěru (např. Hostagrund).

Tmely-správkové a potahovací (vyrovnávací)

Rozdělení a označování NH podle složení a použití (písmenné a číselné značení): A – asfaltové, B-polyesterové, C- nitrocelulózoové, E-práškové, H- chlórkaučukové, L- lihové, K- silikonové, O- olejové S- syntetické, U- polyuretanové, V- vodové. 1- transparentní (průhledné), 2-pigmentované-(krycí), 3-pasty 4-nástříkové a vyrovnávací hmoty, 5-tmely, 6- ředidla, 7-tužidla 8- pomocné přípravky, 9- pryskyřice (např. S2000 = barva syntetická základní, S2119 = barva syntetická vrchní na radiátory, S-6005 = ředidlo syntetické na stříkání, C-1023 = Nitrolak, apod.).

Pasty mohou být brusné nebo leštící. Tužidla např. B 7003 pouze do dvousložkových NH – vytvrzují chemicky a po natužení nelze reakci zastavit- NH se musí ihned použít.

BOZP a PO:

ředidla a NH kromě vodových jsou hořlaviny I., nebo II. třídy, škodlivé výpary. Nutné větrání nebo odsávání, u lakoven se měří SNV 1 nebo SNV 2 (stupeň nebezpečí výbuchu). Zbytky NH a ředidel se musí ekologicky zlikvidovat (výrobce nebo sběrný dvůr).

Neutralizace-odstranění žíravosti: u louhů kyselinou-např. octem, u kyselin vápnem nebo sodou.

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Základní teoretické znalosti jsou prezentovány formou přednášek, výkladu učiva, doplněné o názorné ukázky vzorků jednotlivých materiálů (druhů dřeva, plastů a dalších materiálů a výrobků z nich), doplněny o videoukázky zpracování a použití dřeva, plastů a dalších materiálů. Výuka je doplněna praktickým procvičením práce s katalogy a technickými listy výrobců při vyhledávání výrobků požadovaných parametrů. Dle možností semináře se zástupci firem zpracovávajících dřevo a plasty a exkurze do firmy: modelárna pro slévárenskou výrobu, lisovna plastů.

Teoretická část:

- odborný výklad a prezentace na téma:
- význam a sortiment pomocných technických materiálů, používaných ve strojírenské výrobě, jejich vlastnosti a možnosti použití
- sortiment pomocných technických materiálů, používaných ve strojírenské výrobě, jejich vlastnosti a možnosti použití
- normalizované značení na obalech a v materiálových listech nejpoužívanější druhy pomocných technických materiálů a hmot, používaných zejména ve strojírenské výrobě a při provozu strojů
- prezentace jednoduché zkoušky pomocných materiálů
- ukázka mazání strojních součástí a jejich základní ochrany proti korozi před jejich manipulací a skladováním, včetně použitých materiálů pro daný účel

Praktické cvičení:

- žák provede vhodným způsobem přípravu materiálů před jejich povrchovou úpravou (zejména odmašťování a broušení)
- žák provede základní úkony při ručním a strojním zpracování vybraných kovových i nekovových materiálů
- diskuze žáků k významu volby vhodného materiálu pro broušení, mazání, pohon, a úpravu povrchů konstrukčních materiálů a výrobků a jejich částí kovových i nekovových
- samostatná práce žáků na zadané modulární práci na odborné téma z oblasti minimalizaci možných ekologických rizik při používání pomocných technických a provozních materiálů a hmot

Exkurze:

- exkurze žáků do výrobního podniku

Zařazení do učebního plánu, ročník

1. nebo 2. ročník

# VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ústní zkoušení -

- popis vlastností jednotlivých pomocných materiálů a výrobků, jejich fyzikálních, mechanických a technologických vlastností
- rozpoznání druhů materiálů

Písemné zkoušení -

- test, písemné otevřené otázky, vyhledávání konkrétních materiálů v katalogu

Praktické zkoušení -

- samostatná modulová práce žáků na zadané modulární práci na odborné téma z oblasti minimalizaci možných ekologických rizik při používání pomocných technických a provozních materiálů a hmot

Kritéria hodnocení

Správnost a výstižnost formulace odpovědí v písemné a ústní zkoušce a přesné vyhledání v katalogu a rozpoznání konkrétních materiálů se hodnotí podle % zastoupení správných odpovědí. (které lze podle počtu otázek přepočítat na body:

Hodnocení:

- Výborně: 100 – 85 % správných odpovědí
- Chvalitebně : 84 – 70 % správných odpovědí
- Dobře: 69 – 50 % správných odpovědí
- Dostatečně : 49 – 30 % správných odpovědí
- Nedostatečně : 29 – 0 % správných odpovědí

Doporučená literatura

Řasa, Gabriel: Strojírenská technologie 1.díl Scientia Praha 2005 ISBN 80-7183-337-1

Dedek, Vošický: Stavební materiály pro 1.roš SPŠ Sobotáles Praha 2002 ISBN 80-85920-90-5

Leinveber, Vávra : Strojnické tabulky Albra Praha 2008 ISBN 978-80-7361-051-7

Katalog nátěrových hmot ,Barvy a laky Hostivař a.s. Merkur Praha

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