

Základy frézování

Strojírenství | II. ročník

Cíle hodiny

- Žák popíše základní principy frézování a jeho využití ve strojírenství.
- Žák na příkladech demonstruje jednotlivé typy fréz a jejich použití pro různé frézovací operace.

1. Evokace (10 minut)

- **Diskuse: Kde všude se setkáváme s frézovanými výrobky**

Aktivita:

- Studenti ve dvojicích diskutují běžné předměty s frézovanými plochami
- Každá dvojice sepíše 3-5 příkladů
- Příklady zapisují na tabuli do dvou sloupců (rovinné / tvarové plochy)

Návodné otázky:

- Jaké předměty ve třídě mají rovné plochy? (stůl, skříň - rovinné plochy)
- Kde najdeme tvarové plochy? (klika dveří - zaoblení)
- Které části strojů potřebují přesné opracování? (části motoru - vačky)

Vyhodnocení:

- Dvojice hodnotí příklady ostatních - označí nejzajímavější příklad
- Společně určíme nejčastější využití frézování

ADHD: Práce ve dvojici s klidnějším spolužákem, konkrétní počet příkladů

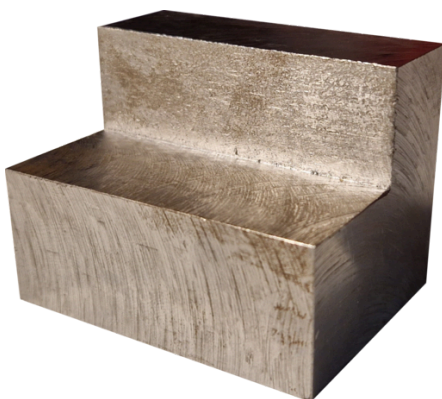
NKS: Možnost ukázat příklad bez slovního popisu

⊗ OMJ: Možnost kreslit/ukazovat příklady

PCH: Jasně stanovená pravidla diskuse, práce s konkrétním spolužákem

SN: Příklady z běžného života

SPU: Vizuální podpora - ukázka reálných předmětů ve třídě



Fréza
Zdroj: [WikiMedia](#)



Fréza
Zdroj: [WikiMedia](#)



Koncová fréza
Zdroj: [WikiMedia](#)

- [Aktivita - Kolotoč](#) (~10 minut, zařadit podle tempa hodiny)

2. Uvědomění (30 minut)

• Základní principy frézování a bezpečnost práce

1. Sousedné a nesousedné frézování

- Demonstrace směru otáčení na obrázku frézy
- Studenti ve dvojicích analyzují rozdíly:

Sousedné frézování	Nesousedné frézování
Směr posuvu = směr otáčení	Směr posuvu \neq směr otáčení
Lepší jakost povrchu	Horší jakost povrchu
Menší opotřebení nástroje	Větší opotřebení nástroje
Větší řezné síly	Menší řezné síly

2. BOZP při frézování

- Studenti analyzují obrázky ochranných pomůcek
- Vytvoření seznamu rizik a ochranných opatření:

Riziko	Ochranné opatření
Odletující třísky	Ochranné brýle
Hluk stroje	Špunty do uší
Pád těžkých předmětů	Bezpečnostní obuv

Kritéria úspěšnosti:

- Správné určení rozdílů mezi sousledným/nesousledným frézováním
- Kompletní seznam BOZP opatření
- Aktivní zapojení do diskuse



ADHD: Práce ve dvojicích pro lepší soustředění
 NKS, OMJ: Vizuální podpora pomocí obrázků
 SPU: Tabulkové zpracování pro přehlednost
 PCH, SN: Jasná struktura úkolů a kritérií



Fréza
 Zdroj: [WikiMedia](#)



Koncová fréza
 Zdroj: [WikiMedia](#)

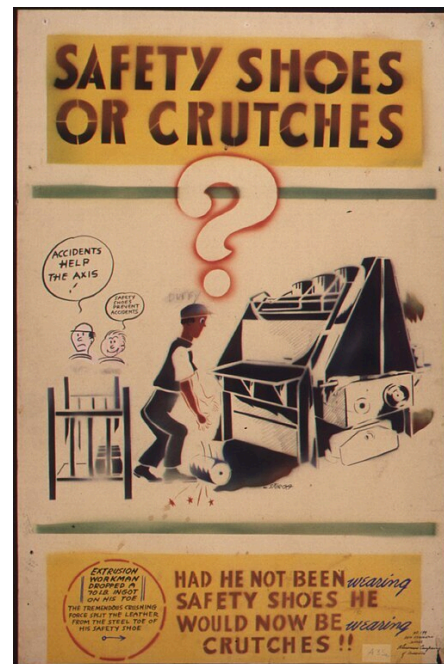




Ochranné brýle
Zdroj: [WikiMedia](#)



Špunty do uší
Zdroj: [WikiMedia](#)



Bezpečnostní obuv
Zdroj: [WikiMedia](#)

🔦 Základy frézování - bezpečnost a PO:

https://www.spszengrova.cz/wp-content/uploads/2020/04/zaklady_frezovani.pdf

🔦 Podstata frézování a geometrie břitu:

https://www.sspu-opava.cz/static/UserFiles/File/sablony/Praxe_II_a_III/VY_52_INOVACE_H-02-20.pdf

🏠 Webinář Základy frézování: <https://www.secotools.com/article/82845?language=cs>

📖 Kniha Základy frézování (1952): <https://www.technickyantikvariat.cz/Zaklady-frezovani-S-V-Avrutin-1952-d11672.htm>

📺 Video: Základní frézařské práce: <https://www.youtube.com/watch?v=JSv8U-Wf8aU>

• Analýza typů fréz a jejich použití

1. Rozdělení do skupin po 4-5 studentech (5 skupin)
2. Skupinová analýza:
 - Každá skupina obdrží sadu fotografií fréz a obrobených ploch
 - Skupiny analyzují charakteristické znaky fréz a jejich využití
 - Zápis zjištění do tabulky

Typ frézy	Charakteristické znaky	Použití
Válcová fréza	Zuby po obvodu, válcový tvar	Rovinné plochy, boky součástí
Čelní fréza	Zuby na čele i obvodu	Rovinné plochy, větší záběr
Kotoučová fréza	Tenký kotouč se zuby po obvodu	Úzké drážky, zářezy

3. Rotace skupin (5 min):

- Skupiny se přesunou k tabulce další skupiny
- Doplnění/úprava zjištění předchozí skupiny
- Označení nejpresnějších popisů

4. Vyhodnocení:

- Společná kontrola správnosti
- Doplnění chybějících informací mezi skupinami
- Každá skupina prezentuje jeden typ frézy

Kritéria úspěchu:

- Správné přiřazení min. 2 charakteristik ke každému typu frézy
- Identifikace min. 1 praktického použití pro každý typ

ADHD: Střídání činností, fyzický pohyb při rotaci skupin
 NKS: Možnost písemné komunikace ve skupině
 OMJ: Využití vizuálních materiálů, práce se skupinou
 PCH: Jasně stanovená pravidla rotace
 SPU: Strukturovaná tabulka pro zápis



Drážkovací fréza
 Zdroj: [WikiMedia](#)



Čelní fréza
 Zdroj: [WikiMedia](#)



Koncový frézovací nástroj
 Hartford
 Zdroj: [WikiMedia](#)

☞ Druhy frézek - SlidePlayer: <https://slideplayer.cz/slide/6024581/>

💡 Rozdělení fréz a jejich upínání: https://www.sousvodnany.cz/zet/File/drop/odv_s2.a_2_05_frezovani-1610373585.pdf

3. Reflexe (5 minut)

- Přiřazování typů fréz k obráběným plochám

Aktivita: Přiřazování obrázků fréz k obráběným plochám

- Dvojice studentů
- Každá dvojice dostane sadu obrázků fréz a obráběných ploch
- Přiřazování podle logiky tvaru nástroje a plochy
- Diskuse ve dvojici o důvodech přiřazení

Typ frézy	Obráběná plocha	Správné řešení
Válcová fréza	Rovinná plocha stolu	✓ Válcové zuby po obvodu pro rovinné plochy
Čelní fréza	Čelní plocha kostky	✓ Břity na čele pro čelní frézování
Kotoučová fréza	Drážka v hřídeli	✓ Tenký kotouč pro úzké drážky

Vyhodnocení:

- Dvojice si vzájemně kontrolují řešení
- Společná kontrola správnosti přiřazení
- Kritérium úspěšnosti: Správné přiřazení všech typů fréz

ADHD: Kratší aktivita ve dvojici, jasná struktura přiřazování
 NKS: Vizuální podpora pomocí obrázků
 OMJ: Dvojjazyčné popisky u obrázků
 PCH: Práce ve dvojici pro vzájemnou podporu
 SN: Možnost konzultace s učitelem
 SPU: Názorné obrázky, praktické příklady

📁 Základy CNC frézování - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLt2-wWB3-KslGUCuA63ngC4mYsPdt09ul>

- [Aktivita - Zpětná vazba](#)

Nápady k samostatné práci pro žáky

Prozkoumejte různé zdroje (internet, odborné časopisy, rozhovory s odborníky) a najděte 3 konkrétní příklady použití frézování v různých odvětvích průmyslu (např. automobilový průmysl, letectví, zdravotnictví). Ke každému příkladu uveďte:

1. Stručný popis frézované součásti a její funkce.
2. Typ frézy, která by se s největší pravděpodobností použila k výrobě dané součásti a zdůvodnění vaší volby.
3. Jakékoliv specifické požadavky na frézování dané součásti (např. tolerance, jakost povrchu).

💡 Tento domácí úkol slouží k ověření znalostí získaných v hodině a zároveň k prohloubení znalostí o frézování. Žáci si procvičí rozpoznávání typů fréz a jejich použití, což odpovídá cíli č. 2. Aktivním vyhledáváním informací si žáci upevní znalosti o principech frézování a jeho využití v praxi (cíl č. 1). Zároveň mají možnost prozkoumat různé zdroje a utvořit si vlastní názor na problematiku.