Seznam tematických okruhů

pro státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2023/2024

pro **magisterský navazující studijní program N-STG Strojírenská technologie**

specializace: **STG Strojírenská technologie**

**Strojírenská technologie**

1. Geometrie břitu nástrojů pro obrábění, břitové diagramy, jejich význam a použití. Nástrojová a pracovní geometrie nástrojů.
2. Základní definice řezných podmínek a průřezu třísky. Kinematika hlavních a vedlejších pohybů při jednotlivých obráběcích metodách.
3. Dělení materiálů třískovým způsobem.
4. Základní druhy nástrojů pro soustružení, jejich upínání. Upínání obrobků při soustružení.
5. Základní druhy nástrojů pro frézování, jejich upínání. Upínání obrobků při frézování.
6. Základní druhy nástrojů pro vrtání a vyvrtávání, vyhrubování a vystružování, jejich upínání. Upínání obrobků při vrtání a vyvrtávání.
7. Základní druhy nástrojů pro výrobu závitů (třískovými a beztřískovými metodami).
8. Základní druhy nástrojů pro broušení, jejich upínání a vyvažování. Upínání obrobků při broušení. Druhy brusiva.
9. Vysoko-rychlostní, vysoko-posuvové a vysoce produktivní obrábění, typické aplikace.
10. Základní druhy nástrojů pro výrobu ozubení. Upínání nástrojů a obrobků při výrobě ozubení, kinematika jejich pohybů při obrábění ozubení.
11. Definice technologické operace, úseku, úkonu, pohybu. Obecný sled operací v technologickém postupu.
12. Analýza celkového přídavku na obrábění, obrábění hrubováním, poločisté a na čisto, dokončovací metody obrábění.
13. Definice základen (konstrukční, technologické, upínací, měřicí) zásady pro jejich volbu, technologičnost konstrukce, přepočty kót při změně základen s využitím rozměrových řetězců
14. Selektivní montáž, základní pojmy teorie rozměrových řetězců pro neúplnou vyměnitelnost součástí.
15. Výpočet času automatického chodu stroje při soustružení válcových a čelních ploch při konstantních otáčkách a při konstantní řezné rychlosti.
16. Výpočet času automatického chodu při frézování čelními, válcovými a kotoučovými frézami.
17. Výpočet času automatického chodu při broušení vnějším, vnitřním, rovinném a bezhrotém.
18. Základní pojmy lineárního programování, definice omezujících podmínek a kriteriální funkce, řešení úloh v kanonickém a nekanonickém tvaru.
19. Určení omezujících podmínek při vrtání z hlediska řezivosti nástroje, jeho silového namáhání (krut, vzpěr) a aplikace na daném obráběcím stroji.
20. Numericky řízené stroje, základní prvky jejich konstrukce a řídicích systémů, zpracování řídicího programu, jeho přenos.
21. Dráhové a nástrojové korekce nástrojů při CNC programování.
22. Programování CNC soustruhu, lineární a kruhová interpolace. Využití výkonových motorových charakteristik CNC strojů pro hrubování, řezání závitů a dokončovacím obrábění.
23. Programování CNC frézky, lineární, kruhová interpolace, šroubovicová, polynomiální a trochoidní interpolace. Struktura řídicího programu, hlavní programy a podprogramy, programování algoritmických smyček.
24. Lineární a kruhová interpolace, kartézské a polární souřadné systémy, transformace souřadných systémů (translace, rotace, zrcadlení, změna měřítka).
25. Parametrické programování, její využití při bezobslužné výrobě.
26. Pevné cykly při obrábění, aplikace na soustružení, frézování a vrtání.
27. CAD, CAM, CIM.
28. Základní metody kontroly rozměrů součástí.
29. Základní metody kontroly kvality obrobených ploch součástí.
30. Statistická metoda interpretace přesnosti obrábění.
31. Nekonvenční metody obrábění.
32. Základní metody 3D tisku - BJ, DMLS, EBM, FDM, FFF, LOM, MJP, SLA, SLS, SLM. Rapid Prototyping,
33. Hodnocení kvality produkce, přesnosti rozměrů, opracování a integrity povrchu, indexy způsobilosti procesů.

**Doporučená literatura:**

1. DE VOS, P.., STÅHL, J.-E. Aplikovaná fyzika v obrábění kovů - praktické zkušenosti. Seco Tools AB, Fagersta, 2016, 172 s.
2. FOREJT, M., PÍŠKA, M. Teorie obrábění, tváření a nástroje. Brno. Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2006, 226 s. ISBN 80-214-2374-9.
3. PÍŠKA, M, a kol. Speciální technologie obrábění. Učební text pro FSI, CERM, Brno, 2009, 248 s., ISBN 978-80-214-4025-8
4. CZÁN, A. - NESLUŠAN, M.: Trieskové obrábanie ťažkoobrábateľných materiálov, EDIS Žilina, 2005, 156 s. ISBN 80-969395-2-1
5. NESLUŠAN, M. - CZÁN, A.: Obrábanie titánových a niklových zliatin, EDIS Žilina, 2001, 195 s., ISBN 80-7100-933-4.
6. DE VOS, P., STÅHL, J.-E. Opotřebení řezných nástrojů: praktické zkušenosti. Seco Tools AB, Fagersta, 2014, 168 s.
7. KOCMAN, K., PROKOP, J. *Technologie obrábění.* CERM, s.r.o., Brno, 2001, 1. vyd., 278 s., ISBN 80-214-1996-2.
8. HUMÁR, Anton. Materiály pro řezné nástroje. Praha. MM publishing s. r.o., 2008, 235 s., ISBN 978-80-254-2250-2.
9. ZEMČÍK, O. *Technologická příprava výroby*. Skriptum. 1.vyd. CERM, s.r.o., Bmo, 2004, 160 s., ISBN 80-214-2219-X.
10. ČUBOŇOVÁ, N.: Počítačová podpora programovania CNC strojov, EDIS ŽU v Žilina, 2012, 115 s., ISBN 978-80-554-0514-8.
11. NENADÁL, J. Moderní management jakosti - principy, postupy, metody. Management Press. Czech Republic. 1. vyd., 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
12. BRYCHTA, J., CZÁN, A., ČEP, R., KRATOCHVÍL J.: Progresivní technologie v obrábění a NC programování obráběcích strojů, VŠB-TU Ostrava, 2014,173 s.
13. Redwood, B., Schöffer, F., Garret, B. The 3D Printing Handbook: Technologies, design and applications. Kindle Edition. 2017, 376 s. ISBN 13-978-9082748505.
14. Quinten, M. A Practical Guide to Surface Metrology. Springer, 1st ed., 2019, 256 s., ISBN 978-3030294533.

**Doporučené studijní elektronické opory:**

HUMÁR A.: TECHNOLOGIE I, sylabus, http://www.fme.vutbr.cz/opory/

HUMÁR: VÝROBNÍ TECHNOLOGIE II, sylabus

 http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/VyrobniTechnologie\_II.pdf

HUMÁR A.: TECHNOLOGIE MONTÁŽE, sylabus http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/TechnMontaze.pdf

KOCMAN K., PROKOP J.: SPECIÁLNÍ TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ, řešené příklady, sylabus http://www.fme.vutbr.cz/opory/

KOCMAN K., PROKOP J.:TECHNOLOGIE VÝROBY II, sylabus

http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/TechnVyroby\_II.pdf

PÍŠKA M.: TECHNOLOGIE VÝROBY II, interaktivní text

http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/ust/Tech.v2.pdfFOREJT M., HUMÁR A., PÍŠKA

PÍŠKA M.: MODERNÍ TESTOVÁNÍ REZIVOSTI NÁSTROJU, videoporad

http://www.fme.vutbr.cz/opory/

NOVOTNÝ K., ZEMČÍK O.: PŘÍPRAVKY A NÁSTROJE – část obrábění, učební texty kombinovaného bakalářského studia,

http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/PripravkyNastroje.pdf

NOVOTNÝ K., PÍŠKA M.: SPECIÁLNÍ TECHNOLOGIE VÝROBY, sylabus

http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/SpecTechnologieVyroby.pdf

ZEMČÍK O.: TECHNOLOGICKÉ PROCESY, část obrábění, učební texty kombinovaného bakalářského studia

<http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/TechnProcesy.pdf>

V Brně dne 27. 5. 2024

prof. Ing. Miroslav **PÍŠKA**, CSc.

garant programu