Seznam tematických okruhů

pro státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2023/2024

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

specializace: **STM Strojírenská technologie a průmyslový management**

**Strojírenská technologie**

1. Geometrie břitu nástrojů pro obrábění, břitové diagramy, jejich význam a použití. Nástrojová a pracovní geometrie řezného nástroje.
2. Základní definice řezných podmínek a průřezu třísky. Kinematika hlavních a vedlejších pohybů při jednotlivých obráběcích metodách.
3. Řezné síly při obrábění, definice, způsoby jejich určování pro základní metody obrábění (soustružení, frézování, vrtání, broušení).
4. Vznik tepla při obrábění, jeho distribuce, výpočet množství vzniklého tepla pro základní operace obrábění, teplotní pole při obrábění.
5. Výpočet výkonů a práce při obrábění, metody jejich experimentálních měření množství vyvinutého tepla a teploty obráběného dílce při soustružení.
6. Výpočet práce, efektivního výkonu, vzájemný vztah efektivního výkonu a strojního času.
7. Používané nástrojové materiály pro obrábění I – nástrojové, slitinové a rychlořezné oceli (lité, tvářené, vyráběné metodami práškové metalurgie), tepelné zpracování, jejich aplikace, volba řezných parametrů.
8. Používané nástrojové materiály pro obrábění II – slinuté karbidy, řezná keramika, CVD, PVD, MTCVD, jejich aplikace a volba řezných parametrů, diagramy utváření třísek.
9. Používané nástrojové materiály pro obrábění III – brousicí materiály, kubický nitrid bóru, diamant, jejich aplikace a volba řezných parametrů.
10. Mechanismy a formy opotřebení břitu, příčiny, eliminace nepříznivých průběhů opotřebení.
11. Hodnocení obrobitelnosti strojírenských materiálů, obecná kritéria, rozdělení materiálů podle kinetické obrobitelnosti.
12. Technologická příprava výroby. Členění, metody měření spotřeby času při výrobě, průběžná doba výrobku a výroby, Six Sigma.
13. Obecný sled operací v technologickém postupu.
14. Základní metody obrábění a obrábění hrubováním. Úběr materiálu.
15. Analýza celkového přídavku na obrábění, obrábění hrubováním, poločisté obrábění a obrábění na čisto. Dokončovací metody obrábění.
16. Definice základen (konstrukční, technologické, upínací, měřicí) zásady pro jejich volbu, technologičnost konstrukce, přepočty kót při změně základen s využitím rozměrových řetězců.
17. Selektivní montáž, základní pojmy teorie rozměrových řetězců pro neúplnou vyměnitelnost součástí.
18. Ekonomika obráběcího procesu. Skladba výrobních nákladů obráběcí operace.
19. Inovace a marketing.
20. Metoda Six Sigma ve výrobním procesu.
21. Metody ke snižování celkových nákladů a zvyšování efektivity výroby *(Just In Time),* štíhlá výroba *(Lean Production).*
22. Základní pojmy lineárního programování, definice omezujících podmínek a kriteriální funkce, řešení úloh v kanonickém a nekanonickém tvaru.
23. Numericky řízené stroje, základní prvky jejich konstrukce a řídicích systémů, zpracování řídicího programu, jeho přenos.
24. Dráhové a nástrojové korekce nástrojů při CNC programování.
25. Analýza materiálových toků, Sankeyho diagram, dispoziční řešení výrobní haly.
26. Pevné cykly a uživatelské cykly při obrábění, aplikace na soustružení, frézování a vrtání. Parametrické programování.
27. Statistická metoda interpretace přesnosti obrábění.
28. Nekonvenční metody obrábění.
29. Rapid Prototyping, základní metody 3D tisku: BJ, DMLS, EBM, FDM, FFF, LOM, MJP, SLA, SLS, SLM.
30. Hodnocení kvality produkce, přesnosti rozměrů, opracování a integrity povrchu, indexy způsobilosti procesů.

**Doporučená literatura:**

1. Synek, M.a kol. Manažerská ekonomika. 5., aktualizované a doplněné vydání. GRADA, 2011. Praha. s. 480. ISBN 9788024734941.
2. TOPFER, A. a kol. Six Sigma- Koncepce a příklady pro řízení bez chyb, 1.vydání,

Computer press, Praha, 2008. 508 s. ISBN 978-80-251-1766-8.

1. KOCMAN, K., PROKOP, J. *Technologie obrábění*. CERM, s.r.o., Brno, 2001,1. vyd., 278 s., ISBN 80-214-1996-2.
2. AB SANDVIK COROMANT - SANDVIK CZ s.r.o. *Příručka obrábění - Kniha pro praktiky.* (Přel. z: Modern Metal Sutting - A Practical Handbook. Překlad M. Kudela.), 1. vyd. ,Praha, Scientia, s.r.o.,1997. 857s., J. Machač, J. Řasa, ISBN 91-97 22 99-4-6.
3. HUMÁR, Anton. Materiály pro řezné nástroje. MM publishingm s. r.o. Praha. 2008. 226 s., ISBN 978-80-254-2250-2.
4. FOREJT, M., PÍŠKA, M. Teorie obrábění, tváření a nástroje. Brno. Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2006, 226 s., ISBN 80-214-2374-9.
5. PÍŠKA, M, a kol. Speciální technologie obrábění. Učební text pro FSI, CERM, Brno, 2009, s. 248, ISBN 978-80-214-4025-8.
6. DE VOS, P.., STÅHL, J.-E. Opotřebení řezných nástrojů: praktické zkušenosti. Fagersta: Seco Tools AB, 2014, 168 s.
7. DE VOS, P.., STÅHL, J.-E. Aplikovaná fyzika v obrábění kovů - praktické zkušenosti. Seco Tools AB. Fagersta. 2016, 172 s.
8. KEŘKOVSKÝ, M,, O. VALSA, 2012. Moderní přístupy k řízení výroby. C.H. Beck, Praha, 153 s. ISBN: 978-80-7179-319-9.
9. GOETSCH, D., L., DAVIS, S., B. 2015. Quality Management for Organizational Excellence – Introduction to Total Quality. Pearson, London, UK, Eighth Edition, 2015, 448 s., ISBN 978-0133791853.
10. BRYCHTA, J., CZÁN, A., ČEP, R., KRATOCHVÍL J.: Progresivní technologie v obrábění a NC programování obráběcích strojů, VŠB-TU Ostrava, 173 s.,2014.
11. CZÁN, A. - NESLUŠAN, M.: Trieskové obrábanie ťažkoobrábateľných materiálov, Žilina, 2005, 156 s., ISBN 80-969395-2-1.
12. NESLUŠAN, M. - CZÁN, A.: Obrábanie titánových a niklových zliatin, EDIS Žilina 2001, 195 s., ISBN 80-7100-933-4
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

**Studijní elektronické opory:**

KOCMAN K., PERNIKÁŘ J.: ROČNÍKOVÝ PROJEKT II - obrábění 2, sylabus

http://www.fme.vutbr.cz/opory/pdf/RocnikovyProjekt\_II-obrabeni.pdf

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

HUMÁR A.: TECHNOLOGIE I, 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

HUMÁR: VÝROBNÍ TECHNOLOGIE II, sylabus

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

V Brně dne 27. 5.2024

prof. Ing. Miroslav **PÍŠKA**, CSc.

garant programu