

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Megmunkálási eljárások**

Neptun kódja: ZVEGEGTNGME

Kreditértéke: 8

Tantárgycsoportba sorolt tantárgyak:

- **Forgácsolási folyamatok** (BMEGEGTNG00)
- **Korszerű megmunkálási technológiák** (BMEGEGTNX21)

Képzés: Gépészmérnöki mesterképzési szak (2N-MG0-2019)

Specializáció: Gyártástechnológiai és folyamatmérnök specializáció

Tantárgyfelelős:

- Dr. Takács Márton, [takacs.marton@gpk.bme.hu](mailto:takacs.marton@gpk.bme.hu)  
Gyártástudomány és –technológia Tanszék, Gépészmérnöki Kar

A tantárgyak hatályos adatlapját a Gépészmérnöki Kar Oktatási Portálján tekintheti meg.

<https://oktatas.gpk.bme.hu/>

A vizsgafelkészülés előtt a kérdéssor időbeli hatályát mindig ellenőrizze az [edu.gpk.bme.hu](http://edu.gpk.bme.hu) oldalon!

**Érvényes: 2022. szeptember 1-től**

*Dr. Takács Márton s.k.*

egyetemi docens

1 8 7 1

## Forgácsolási folyamatok (BMEGEGTNG00)

1. Keménymegmunkálás technológiája  
Forgácsleválasztás sajátosságai keménymegmunkálás esetén. Különböző teóriák ismertetése. Keményesztergálás és palástköszörülés összehasonlítása. A keménymegmunkálás technológiája. Tipikus szerszámanyagok és tulajdonságaik keménymegmunkálásokhoz. Keményesztergáló szerszámok tipikus élkialakításai.
2. Forgácsolás végeeselemes modellezése  
A modell elemei. Acélok konstitutív egyenletei. Alkalmazott peremfeltételek. Geometriai egyszerűsítések. Alkalmazási lehetőségei. 2D és 3D modellek közötti különbségek.
3. Rezgések a forgácsolás során  
A szerszám és a munkadarab rezgésével kapcsolatos alapvető ismeretek: rezgéstípusok, okok, tartomány, egyszerűsített lengéstanai modell, forgácsolási paraméterek periodikus váltakozása, stabilitás, elmozdulás és erőváltozás közötti fáziskésés.
4. A forgácsolás során fellépő rezgések okai és a rezgéscsillapítás lehetőségei  
Mutassa be a forgácsolási paraméterek, valamint az élszögek változásának hatását a rezgésamplitúdóra (diagramok is)! Ismertesse és magyarázza a regeneratív hatást forgácsleválasztáskor! Mutassa be a szerszámrezgések csillapításának lehetőségeit különböző megmunkálások esetén (általánosan, fúrórudak, marás)!
5. Kisméretű marószerszámok dinamikus viselkedése  
Mutassa be egy kisméretű marószerszám dinamikus viselkedésével kapcsolatos analitikus és numerikus analízis lehetőségeit!
6. Nagy sebességű marás (HSM) technológiája  
HSM megmunkálások technológiai sajátosságai, aspektusai. Miért és mikor alkalmaznak a HSM megmunkálásokat? Szerszámozással szemben támasztott követelményeket HSM megmunkálások esetén. Ismertesse a Salomon-jelenséget (jelleghelyes diagrammal is)!
7. Nagy előtolású marás (HFM) technológiája  
A „feed mill” marószerszám élkialakítás jellemzői, magyarázza meg az egyes élszakaszok feladatait, forgácsleválasztási sajátosságait. (forgácsvastagság, előtolás, fogásmélység, forgácscsökkentés). Mutassa be síkfelület megmunkálásánál a „feed mill” marószerszám alkalmazását.
8. Szerszámok kiegyensúlyozatlansága  
Kiegyensúlyozatlanság fogalma, alapesetei, hatása a forgácsolási folyamatra. Összetett megmunkáló szerszámok kiegyensúlyozatlanságát meghatározó tényezők. Kiegyensúlyozottság modellezése. Kiegyensúlyozási megoldások.
9. Menetmarás, körmarás  
Vázzon fel a rövid és hosszú menetmarás munkadarab és szerszám elrendezési, kinematikai viszonyait! Magyarázza az eljárások alkalmazásának jellemzőit és körülményeit! A bevezetés mozgásviszonyai külső menet marásánál. Definiálja a programozott és a felületi sebesség meghatározásának viszonyait külső menet marásánál!

10. Forgácsképződés folyamata

Melyek a deformáció alapvető összefüggései folyóforgács képződésénél? Hol alkalmazható a katasztrófa-elmélet a forgácsoláshoz? Mit értünk termoplasztikus instabilitás alatt az anyag nagymértékű és gyors deformációja során? A forgácsleválasztás egy matematikai modelljénél milyen megoldások felelnek meg a fő forgács típusoknak? Ismertesse az élrátét (élszak) forgácsolásra gyakorolt hatását!

11. Forgácsolhatóság, forgácsolóképesség

Fogalma és összehasonlítása, jellemző paraméterei, ezek ismeretének gyakorlati jelentősége. Forgácsolhatósági index.

12. Forgácsolási kísérletek paraméterezése

Teljes és részleges faktoriális kísérlet összehasonlítása (erőforrások, eredmények minősége), módszertanok (alapelv, ajánlott alkalmazás), paramétertartományok és a paraméterértékek (szintek) meghatározásának szempontjai.

13. Forgácsolási kísérletek kiértékelése

Periodikus forgácsleválasztás mérési adatainak előkészítési módszertana (szűrés, normálás), technológiai modellek megalkotásának szempontjai, modellillesztési módszerek, a modell illeszkedésének minősítésére szolgáló mérőszámok

**Korszerű megmunkálási technológiák (BMEGEGTNX21)**

1. Lézersugaras megmunkálás technológiája

Mutassa be a lézersugár előállítását, legfontosabb tulajdonságait, a lézersugárral történő megmunkálhatóságot, az ezt befolyásoló tényezőket, valamint a lézersugaras megmunkáló berendezés fő részeit, külön hangsúlyt fektetve a CO<sub>2</sub> és Nd:YAG lézertípusokra! Ismertesse a lézersugaras vágást, hegesztést, valamint jelölést!

2. Mikromegmunkálások

Ismertesse a mikromegmunkálás fogalmát, sajátosságait, legfontosabb eljárásait! A mikroméretű forgácsleválasztás jellemzői. Mit jelent a mérethatás (size effect)? Milyen kapcsolatban áll egymással a mikromegmunkálás és az ultra precíziós megmunkálás?

3. Mikromarás technológiája

Mutassa be a mikromarási folyamatot (eljárások, forgácsleválasztás sajátosságai, szerszámok, korlátok, folyamatstabilitás, kihajlás, rezgések)!

4. Tömbös szikraforgácsolás technológiája

Hatásmechanizmus, kinematika, szerszámkialakítás és -gyártás, dielektrikumok, öblítés módja és szerepe.

5. Huzalos szikraforgácsolás technológiája

Hatásmechanizmus, kinematika, szerszámkialakítás és -gyártás, dielektrikumok, öblítés módja és szerepe.

6. Elektrokémiai anyagleválasztás

Hatásmechanizmus, alapegyenletek, paraméterek hatása, példák. Elektrokémiai polírozás technológiája.

7. Ultrahangos megmunkálások  
Ultrahanggenerátorok és működési elvük. Magnetrosztriktor, szonotródák szerepe és kialakítása. Alkalmazási példák.
8. Mágnesezéssel segített megmunkálás  
Állandó és mozgó mágneses térrel végzett polírozás, technológiai sajátosságok, eszközök.
9. Surface engineering  
Fogalma, célja és szerepe a felületkialakításban. Felületstruktúra, felülettextúra, felületornamentika fogalma. Miként határozzák meg ezek az alkalmazandó megmunkálási módot?
10. Kötött szemcsés megmunkálások  
Hatásmechanizmus, megmunkálási környezet elrendezése, kinematika, szerszámok és szerszámanyagok, jellemző technológiai paraméterek, alkalmazási területek): hosszú- és rövidlökötű dörzsköszörülés (hónolás, flex-hone, superfinish), szalagsiszolás.
11. Szabad szemcsés megmunkálások ismertetése  
Hatásmechanizmus, megmunkálási környezet elrendezése, kinematika, szerszámok és szerszámanyagok, jellemző technológiai paraméterek, alkalmazási területek): leppelés, szemcseszórás, polírozás
12. Hibrid megmunkálási technológiák  
Típusok, hatásmechanizmusok, alkalmazási területek: elektrokémiai-mechanikai megmunkálások, additív megmunkálóközpontok.

