

## Forgácsolástechnológia számítógépes tervezése

- Menet megmunkálási eljárások: menetek jellemzői; felület azonos eljárások, definíció, menetfűrés, menetmetszés, menetesztergálás, felület idegen eljárások, definíció, hosszú és rövid menetmarás, menetköszörülés, NC menetmarás, örvénylő menetmarás, képlékeny manetalakító eljárások, hengerlés, mángorlás, menetformázás.
- Fogazott alkatrészek csoportosítása, hengeres és kúp fogaskerekek, csigahajtás, geometriai változatok, fogirány görbék, hengeres fogaskerekek gyártási eljárásai, profilozó eljárások, definíció, profilozás tárcsa és ujjmaróval, lefejtő eljárások, definíció, Maag- Fellow- és Pfauter lefejtő eljárások (mozgásviszonyok, szerszámjellemzők, ferde fogazat készítése, specialitások), különleges fogaskerék gyártási eljárások.
- Hengeres fogaskerekek gyártási bázisai, követelmények, kúp fogaskerekek gyártási bázisai, követelmények, keréktest gyártási eljárásai, fogaskerekek típus műveleti sorrendtervei.
- Kúpkerekek gyártási eljárásai, egyenes és ferde fogú kúpkerekek gyártása, profilozó eljárások, profilozás tárcsa maróval, profilozás üregelő tárcsával, lefejtő eljárások, egykéses és kétkéses kúpkerek gyalulás, elméleti síkkerék szerepe, beszűrő fogmarás.
- Tengely és agykötések szerepe, funkciója, gyártási eljárások, retesz kötés gyártása marással, véséssel, üregeléssel, bordás tengelykötés típusai, gyártás marással és lefejtő marással, agy gyártása üregeléssel és véséssel, bordás tengelykötés köszörülése, ékfogazat gyártása, zsugorkötés gyártása és szerelése, szorító kötés kialakítása, megmunkálási sorrendje.
- Bázis definíciója, osztályozása több szempont szerint, funkció szerint (szerkesztési, gyártási, mérési, főbázis), létesítés módja (természetes, mesterséges), fizikai létezése (valós, elméleti), megmunkálás foka szerint, a bázisválasztás szabályai, szabdságfok definíciója, 6 pont szabály, készülék definíciója, szerepe, készülékek típusai (feladat, univerzalitás, szorító erő, funkció), készülék általános felépítése, készülék használat műszaki és gazdasági előnyei.
- Az előgyártmány fogalma, típusai, öntött, kovácsolt, hengerelt, húzott, hegesztett előgyártmányok, előgyártmány választás szempontjai, ráhagyás szerepe, ráhagyásszámítás módszerei.
- Forgácsoló eljárások ismertetése, mozgásviszonyok, forgácsolási paraméterek értelmezése, normaidő számítás, előállítható geometriai elemek, szerszámjellemzők, esztergálás, marás, fűrés, köszörülés, gyalulás, vésés, üregelés.
- Szerelési folyamat tervezésének lépései, szerelési helyesség ellenőrzése, szerelési családfa, időelemzések készítésének módszerei, szerelőrendszerekkel szembeni elvárások.
- Méretlánc definíciója, méretlánc típusok, záró tag meghatározása, lánctagok tűrésének hatása a záró tagra, növelő és csökkentő méretek, szerelési selejt számítása nem teljesülő zárótag esetén, lánctagok tűrésének módosítási lehetőségei, teljes szerelhetőség, részleges szerelhetőség, válogató párosítás, beszabályozás, kompenzálás.
- A technológia tervezés ötszintű modellje, az előtervezés, a műveleti sorrendtervezés, a művelettervezés, a művelet elem tervezés és a posztprocesszálas feladatai. A technológia tervezés dokumentumai és azok tartalma, műveleti sorrendterv, műveletterv, műveleti utasítás, felfogási terv, szerszámterv, készülék kérés lap.
- A technológiai tervezés elvei: absztrakció, lokalitás, analógiák, heurisztikák, optimalizáció. Gyártástervezési feladattípusok: geometriai feladatok, számítási feladatok, elemzés, választás, értékelés, döntés, adaptáció.

- CAM rendszerek felépítése, részei, a CAM munkafolyamat lépései, technológiai tervezés, CAD modell beolvasása és előkészítése, szerszámgép definiálása, szerszám választás, mozgásciklus kiválasztása, geometria kijelölése, számítás végrehajtása, szimuláció, NC program generálás, dokumentálás. A posztprocesszálas folyamata és indoka.
- CAx rendszerek közötti adatátvitel lehetőségei, natív és neutrális fájlformátumok, DXF, STEP, IGES, VDA-FS, STL, adatvesztés típusai, modelltörtének geometriai hibák, parametrikusság.
- A termék adat kezelés indokai, tervezői csoportmunka, termékadatok, jogosultságok kezelése, jogosultságok típusai.
- Esztergálás esetén alkalmazható CAM mozgásciklusok, kontúrnagyolás, kontúrsimítás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, alászúrás, menetesztergálás, fúróciklusok.
- 2.5D-s marási ciklusok, sík marás, térfogat marás, teraszoló simítás, zsebmarás, fűrés, sarok marás.
- 3D-s marási ciklusok bemutatása, 3D felület simítás, kombinált simítás, 3D helikális simítás, gravírozás, trajektória marás, maradékanyag megmunkálás, térbeli sarokmarás.
- 5D-s marás technológiája, vezérelt tengelyek, előnyei, hátrányai, összehasonlítás a 3D-s mozgáspályákkal. Marószerszám effektív átmérője gömbvégű maró esetén.
- Gyors prototípus alkalmazási lehetősége, gyártási technológiák sajátosságai, SLA , Sztereolitográfia, SLS , Szelektív lézer-szinterezés, DMLS , Közvetlen fém lézer-szinterezés, LOM , Rétegelt darabgyártás, FDM , Huzalleolvasztásos modellezés, 3DP , 3D-s nyomtatás, PolyJet , Polimer nyomtatás, SGC , Réteges fotopolimerizáció