

A tantárgy tanításának fő célja

A gyártástervezés tantárgy elsajátításával a tanulók képesek lesznek gyártástervezési, technológiai tervezési feladatokat végrehajtani, többek között szem előtt tartva a gyárthatóságot, a technológiai-gyártási folyamatot, az anyag- és szerszámválasztást, valamint a gazdaságosságot.

Évfolyam	13. 31 hét	Összes óraszám	2/14. 31 hét	Összes óraszám
Gyártástervezés	7	217	7	217
Gyártástervezés	3		3	
Gyártástervezés gyakorlat	4		4	

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gyártástechnológiai tervet készít, figyelembe véve az elkészítendő alkatrész, az alkalmazott technológia sajátosságait.	Ismeri az az elkészítendő alkatrész tulajdonságait a gyárthatósági szempontok figyelembe vétele mellett.	Instrukció alapján részben önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Elvégzi a szerszámgéppel segített gyártástervezési folyamatot az adott gyártmány előállításához.	Ismeri a CAD- és a CAM-alkalmazások nyújtotta lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a hagyományos gyártástechnológiai tervezés és a számítógéppel támogatott tervezés és gyártás területén szerzett ismereteit a projektmunka elkészítése során.	Komplex tudással rendelkezik a gyártástechnológiai tervezés, a CAD/CAM-alkalmazások és a hozzájuk kötődő ismeretek területén.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Technológiai tervezés

A tanulók a technológiai tervezés során elsajátítják a technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozási folyamatát. Elemzik az alkatrészejzen szereplő előírásokat és a hozzájuk kötődő, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket. Elvégzik a technológiai folyamat műveleti sorrendjének és a technológiai folyamatot alkotó egyes műveleteknek a megtervezését, a szükséges technikai és gazdasági feltételek vizsgálata mellett.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az elkészítendő alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból
- A gyártás során alkalmazott technológiai folyamat elvi vázlatának, műveleti sorrendjének meghatározása és annak megtervezése
- A gyártás folyamatában alkalmazott különböző megmunkálási folyamatokhoz az alkalmazandó technológia előírása és a technológiai paraméterek számítása
- A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása
- Méretek és tűrések meghatározása
- Bázisválasztás
- A munkadarab helyzetének meghatározása
- Szerszámválasztás szabványok felhasználásával
- A munkadarab-készülék-gép-szerszám rendszer elemzése
- A szükséges hőkezelések megtervezése
- Az előgyártmány kiválasztása a gazdaságosság figyelembevételével
- A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása
- A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke
- Fő- és mellékidők kiszámítása
- A forgács nélküli alakítóeljárások tervezési szempontjai
- Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor
- Az alakítóerő számítása képlékeny hidegalakítás esetében
- A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények
- A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság)
- Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja
- A mélyhúzó szerszámok (ránkfogó nélküli szerszámok, ránkfogós szerszámok, ránkfogó)
- Típusok, sorozatszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele

Számítógéppel segített gyártástervezés

A témakör elsajátítása során a tanulók a CAD/CAM-ismereteik alapján elsajátítják a számítógéppel támogatott gyártás tervezésének folyamatát. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei

- Felhasználói programok (CAD, CAD/CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban
- Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata
- A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései és megvalósításának lehetséges módjai
- 3D scanner alkalmazása
- Egy adott CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása (CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).
- Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése
- A gyártási folyamat meghatározása
- CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek
- FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel
- Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenység, jövedelmezőségi kérdések elemzése

Projektmunka

A tanulók a tanulási folyamatban összekapcsolják a számítógépes tervezésben (CAD) elsajátított ismereteiket a technológiai tervezés és a számítógéppel segített gyártás (CAM) területein tanultakkal. Ezek alapján képesek például két- vagy háromtengelyes megmunkálást tervezni a hozzájuk kötődő műveletelemek technológiájával. A gyártás során alkalmazott szerszámok szerszám pályáit CAM-szoftver segítségével ki tudják alakítani, majd az általuk elkészített CNC-programmal az adott CNC-szerszámgépen a gyártást végre tudják hajtani, és az eközben felmerülő hibákat felismerik és kijavítják. Tudják alkalmazni a CAM-szoftver által nyújtott szimulációs lehetőségeket, és képesek az esetleges hibákat korrigálni. Az elkészített megmunkálási terv alapján gyártási dokumentációt tudnak készíteni.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Technológiai tervezés
- Számítógéppel segített tervezés (CAD)
- Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)
- CNC-szimuláció alkalmazása
- Műszaki terv, dokumentáció készítése