

## **Tantárgyi tematika és ütemterv**

*Diszkrét termelési folyamatok számítógépes tervezése és irányítása* c. tárgyhoz  
mérnök informatikus és gazdasági informatikus szak,  
termelésinformatikai szakirány, nappali tagozat, BSc szint (BI-TM, BGI-TM)

*Tárgyfelelős és előadó:* Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens  
*Gyakorlatvezető:* Dr. Kulcsárné Forrai Mónika, egyetemi tanársegéd  
*Tankör:* G3BIT, G3BGI  
*Az előadások helye és ideje:* Inf. ép./15, szerda 10-12 óra.  
*A gyakorlatok helye és ideje:* Inf. ép./15, szerda 12-14 óra.

### **1. Az előadások (E) / gyakorlatok (Gy) tematikája heti bontásban:**

- (1) 6. hét:** *E:* Bevezetés. A tantárgy célja, tematikája és a teljesítés feltételei. Projektfeladat, szakdolgozat témaválasztás.  
*E:* Bevezetés. A termelési paradigma fogalma. Paradigma váltások. A CIM történeti háttere: a CIM fogalomköréhez vezető integrációs főirányok. A CIM fogalma és értelmezése.  
*Gy:* Ütemezési feladatok áttekintése (A termelésinformatika alapja c. tárgy anyagának felfrissítése.).
- (2) 7. hét:** *E:* A CIM legfontosabb funkcionális alrendszerei. A CIM négy generációja. A CIM→CIM-E→CIM-EM→CIM-EMB fogalomkörü bővülés. Architektúrális, funkcionális és időbeli integráció. CIM tevékenységmodellek.  
*Gy:* C program írása: egyutas, többoperációs Flow Shop ütemezési feladat megoldása korlátozottan rendelkezésre álló gépek figyelembe vételével.
- (3) 8. hét:** *E:* A számítógéppel segített folyamat tervezés (CAPP). A technológiai tervezés alapvető módszerei: típus- és csoporttechnológiai tervekre alapozott módszer; többfázisú, iteratív módszer. CAPP modellek. A tervezés és a tudásrepresentáció módszerei.  
*Gy:* C program írása: egyutas, többoperációs Flow Shop ütemezési feladat megoldása korlátozottan rendelkezésre álló gépek figyelembe vételével és a job-ok megszakításával.
- (4) 9. hét:** *E:* Diszkrét technológiai folyamatok tervezésének szintjei. Hierarchikus optimalizálás. Gyártórendszerek egyszerűsített irányítási modellje. Integrált folyamat tervezés és -irányítás (CAPP/PPS/CAPC). Robusztus technológia tervek hierarchiája. A műveleti intenzitás mint integrációs tényező.  
*Gy:* Rugalmas többutas (Flexible Job Shop) ütemezési feladatok megoldása alternatív technológiai útvonalak figyelembevételével. Gráfelméleti modell. Szoftverdemonstráció: EFJS feladatok megoldása.

- (5) 10. hét:** *E:* A termelésstervezés és –irányítás elméleti háttere. Aggregált termelésstervezés. Termelési főterv készítése. Anyagszükséglet-tervezés. Kapacitásszükséglet-tervezés. A termelési háromszög modell jelentősége. A legfontosabb termelési egyenletek értelmezése. A termelési háromszög egyenlet. Logisztikai egyenlet.  
*Gy:* Termelésstervezési feladatok megoldása. Illusztratív számítási feladatok.
- (6) 11. hét:** *E:* Matematikai modellek a termelés tervezésében és irányításában. Vertikális és horizontális dekompozíció. Optimalizálási lehetőségek. Az egzakt és heurisztikus módszerek jellemzői, kombinálási lehetőségeik. A lineáris programozás és a diszkrét programozás (hátizsák-feladat, utazóügynök-feladat, hozzárendelési feladat) jellegzetes alkalmazásai a termelés tervezésében és irányításában.  
*Gy:* Matematikai modellek megoldása Matlabbal.
- (7) 12. hét:** *E:* Soft-computing módszerek szerepe a termelés tervezésében és irányításában. Többcélú optimalizálás. Keresési technikák és szimuláció kombinálása. A termelési ütemterv és a termelési finomprogram fogalma, kapcsolataik. Matematikai modell a megengedett megoldások egymáshoz viszonyított relatív minőségének számszerűsítésére. Alkalmazási lehetőségek.  
*Gy:* Esettanulmány: Lámpagyártó gépsorok ütemezése. Kiterjesztett ütemezési modell alkalmazása. EFFT termelésprogramozó szoftver bemutatása. Ütemterv és termelési finomprogram reprezentációja.
- (8) 13. hét:** *E:* Klasszikus termelésirányítási rendszerek (PICS, COPICS, MAPICS). Vállalati információs rendszerek fejlődése. Informatikai infrastruktúra fejlődése. Többretegű kliens/szerver modellek. Korszerű integrált vállalatirányítási (ERP) rendszerek.  
*Gy:* A Kybernos vállalatirányítási rendszer alapjai.
- (9) 14. hét:** *E:* Vállalati funkciók és számítógépes alkalmazások (ERP, CAD, CAPP, PPS, MES). Intergrált alkalmazási rendszerek a mai termelésinformatikában. Mátrix-modell. Az ISA-95 szabvány. Korszerű gyártásirányítási (MES) rendszerek. MES modellek és funkciók.  
*Gy:* Alapvető ERP funkciók bemutatása. Rendelések kezelése, gyártásütemezés a Kybernos vállalatirányítási rendszerben.
- (10) 15. hét:** *E:* A rugalmas gyártórendszerek (FMS), mint a megvalósított CIM-rendszerek fő komponensei. Rugalmas gyártórendszerek termelésprogramozása, követelmények, megoldási lehetőségek. Off-line és on-line irányítási környezetű FMS-ek termelésprogramozása.  
*Gy:* Esettanulmány: hűtőszekrények gyártási folyamatainak finomprogramozása. Erőforrás-korlátos ütemezési feladatok megoldása.
- (11) 16. hét:** *E:* Reaktív ütemezés. Ütemezési modellek alapfogalmai (determinisztikus, sztochasztikus, prediktív, reaktív). Ütemezési szabályok jellemzői (statikus, dinamikus, lokális, globális). Egyszerű ütemezési szabályok (pl. SPT, FRO, LPT, LRO, FCFS, FIFO, ERD, EDD, SSS, SDS, CR). A kitűzött ütemezési

célok és az alkalmazott szabályok kapcsolata. Bizonytalanságok és váratlan események kezelése. Újraütemezési feladatok megoldása.

**Gy:** Szoftver demonstráció: az EFFE termelésprogramozási rendszer újraütemezési funkciója.

**(12) 17. hét:** *E:* Zárthelyi dolgozat.

*Gy:* SAP prezentáció.

**(13) 18. hét:** *E:* Pótzárthelyi dolgozat. Elővizsga

*Gy:* SAP prezentáció.

### **2. A tantárgy oktatásának időterve:**

A tárgy egy féléves. A tárgy óraszám: 2 óra előadás, 2 óra gyakorlat hetenként. A gyakorlatokon ütemezési és szimulációs algoritmusok, valamint a kapcsolódó szoftverek mélyebb megismerésére, esettanulmányok elemzésére kerül sor.

### **3. Az órarendi, illetve "otthoni" terhelés aránya:**

A tárgy otthoni terhelését csupán a zárthelyi eredményes megírására való felkészülés és a kiadott egyéni feladat megoldása jelenti. Ennek becsült összes időigénye 30 óra az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatását feltételezve. Az arány tehát kb. 50 % az órarendi terheléshez viszonyítva.

### **4. Az évközi ellenőrzés:**

Zárthelyi dolgozat íratása az előadások és a gyakorlatok anyagaiból. A dolgozat időtartama 100 perc, értékelése ötfokozatú érdemjeggyel történik, melynek ponthatárai: 0-40p: 1; 41-53p: 2; 54-66p: 3; 67-79p: 4; 80-100p: 5;

Az aláírás megszerzésének feltétele a legalább elégséges érdemjegy megszerzése és az egyéni feladat teljesítése. Az egyéni feladatot elektronikus formában kell beadni és személyesen kell megvédeni.

Jeles ZH érdemjegy és teljesített feladat megajánlott vizsgajegyet eredményez.

### **5. A számonkérés módja:**

A tárgy az eredményes évközi munkát elismerő aláírással, majd vizsgával zárul. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A vizsga ZH értékelésére a félévközi dolgozat szabályai vonatkoznak. A szóbeli vizsga előzetesen kiadott tételsorból húzott tételhez kapcsolódik. Vizsgáztató: a tárgy előadója.

### **6. Kötelező irodalom:**

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

[1] Kulcsár Gyula: Diszkrét termelési folyamatok számítógépes tervezése és irányítása. Oktatási segédletek: előadásvázlatok és gyakorlati jegyzetek.

<http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>

[2] Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006.

- [3] Bikfalvi Péter, Bíró Zoltán, Kulcsár Gyula, Lates Viktor, Harangozó Zsolt: Termelés tervezési szimuláció. Elektronikus tankönyv, 2011. [http://miskolc.infotec.hu/ilias.php?baseClass=ilSAHSPresentationGUI&ref\\_id=1255](http://miskolc.infotec.hu/ilias.php?baseClass=ilSAHSPresentationGUI&ref_id=1255)
- [4] Michael L. Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. Springer, (2nd ed.), 2009.

***Ajánlott irodalom:***

- [5] Kulcsár Gyula: Optimalizálási feladatok a termelés tervezésében és irányításában. Elektronikus oktatási segédlet. <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>
- [6] Bodnár Pál: Vállalati informatika. Perfect, 2008.
- [7] José A. Hernández, Jim Keogh, Franklin F. Martinez: SAP R/3 kézikönyv. Panem Könyvkiadó Kft, 2007.
- [8] Heteyi József (szerk.): ERP rendszerek Magyarországon a 21. században. (2. kiadás új rendszerekkel), ComputerBooks, 2009.
- [9] Heiko Meyer, Franz Fuchs, Klaus Thiel: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw-Hill Professional, 2009.
- [10] Ronald G. Askin, Charles R. Standridge: Modeling and Analysis of Manufacturing Systems. Wiley, 1993.

***7. A tantárgy tárgyi szükségletei:***

A tantárgy előadásaihoz sötétíthető kisméretű tanterem vagy labor, továbbá projektor szükséges. A gyakorlati foglalkozások megtartásához számítógépes laboratóriumra van szükség (hw/sw).

***8. Tantárgyi vonatkozású tudományos eredmények:***

A tananyagba a Miskolci Egyetem Alkalmazott Informatikai Tanszék vonatkozó új tudományos eredményeinek jelentős része beépült. A tananyag folyamatos korszerűsítése a legújabb szakirodalom alapján kb. évi 10-15 %.

***9. A tárgy minőségbiztosítási módszerei, fejlesztési politikája:***

Tiszta fogalomrendszer kialakítása; diszkrét termelési rendszerek és folyamatok informatikájának áttekintése; kapcsolódó szoftverek bemutatása; szintetizáló készség fejlesztése; a termelésinformatikai rendszerek múltjának, jelenének és várható jövőjének szemléltetése; az önálló véleményalkotás és feladatmegoldás elősegítése.

Miskolc, 2014. 02. 12.

**Dr. Kulcsár Gyula**  
tárgyjegyző