



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Gyárak és gyártórendszerek tervezése és szimulációja • Planning and simulation of manufacturing systems and facilities

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEGTNX12

1.3. A tantárgy jellege

kontaktóras tanegység

1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

| kurzustípus | óraszám (heti) | jelleg (kapcsolt/önálló) |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| előadás (elmélet) | 1 | - |
| gyakorlat | - | - |
| laboratóriumi gyakorlat | 2 | kapcsolt |

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

vizsga

1.6. Kreditszám

4

1.7. Tantárgyfelelős

| | |
|---------------|----------------------|
| neve: | Németh István |
| beosztása: | egyetemi docens |
| elérhetősége: | inemeth@manuf.bme.hu |

1.8. Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Gyártástudomány és -technológia Tanszék (<https://manuf.bme.hu>)

1.9. A tantárgy weblapja

<https://manuf.bme.hu>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelezően választható

1.12. Közvetlen előkövetelmények

| | |
|----------------------------------|---|
| Erős előkövetelmény: | - |
| Gyenge előkövetelmény: | - |
| Párhuzamos előkövetelmény: | - |
| Mérföldkő típusú előkövetelmény: | - |
| Kizáró feltételek: | - |

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgya célja a hallgatók megismertetése a gyártervezés legfontosabb lépéseivel, a korszerű gyártórendszerek építőelemeivel, típusaival, elrendezéseivel és azok számítógéppel segített tervezésével, elemzésével, szimulációjával és optimalizálásával. A laboratóriumi gyakorlatok során a hallgatók elsajátítják egy adott szimulációs szoftvercsomag használatát. A félév során egy robotos gyártórendszert kell megtervezni és elkészíteni annak diszkrét esemény-vezérelt szimulációs modelljét.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a gyártervezés alapfogalmairól, lépéseiről.
- Definiálja a különböző gyártórendszer kategóriákat és azok főbb jellemzőit (termelékenység, rugalmasság).
- Ismeri a gyártórendszerek típusait, a gyártórendszer elrendezések fajtáit.
- Rendszerezi a rugalmas gyártórendszerek építőelemeit, típusait, elrendezési fajtáit.
- Ismeri a gyártási logisztikai alapjait, az anyagmozgatási elveket.
- Tudomása van az anyagmozgató berendezések típusairól és felépítéseiről.
- Ismeri a virtuális beüzemelés alapelveit, típusait és módszereit.
- Tájékozott a gyártórendszerek értékelési módszereiről.
- Birtokában van a diszkrét esemény-vezérelt szimulációs módszernek.
- Birtokában van a gyártórendszerek optimalizálási módszereinek.

B. Képesség

- Értelmezi a gyártervezés alapfogalmait és lépéseit.
- Különbséget tesz a gyártórendszer kategóriák között azok főbb jellemzői szerint.
- Azonosítja a gyártórendszerek típusait és az elrendezések fajtáit.
- Elemzi a rugalmas gyártórendszerek típusait, elrendezési fajtáit.
- Értelmezi az anyagmozgatási elveket és anyagmozgató berendezéseket.
- Kiválasztja a gyártó- és anyagmozgató berendezéseket.
- Értelmezi a virtuális beüzemelés típusait és módszereit.
- Alkalmazza a gyártórendszerek értékelési módszereit.
- Alkalmazza a tanszéken rendelkezésre álló diszkrét esemény-vezérelt szimulációs szoftvert.
- Használja a gyártórendszerek optimalizálási módszereit.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a gyártórendszerek tervezésével kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

- Törekszik a gyártórendszerek tervezéséhez szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- A tervezési feladat készítése során együttműködik hallgatótársával.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez a gyártórendszer tervezése iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása előadásból és laboratóriumi gyakorlatból tevődik össze. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat. Az előadásokon használt diasorok a tárgy on-line felületéről letölthetők. A laboratóriumi gyakorlati foglalkozások az előadásokhoz kapcsolódóan segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A laboratóriumi gyakorlatok során a hallgatók egyrészt elsajátítják a tanszéken rendelkezésre álló egyik diszkrét esemény-vezérelt szimulációs rendszer használatát, másrészt tipikusan két fős csoportokban egy gyártórendszer tervezési feladatot oldanak meg a szoftver használatával.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

George Chryssolouris: Manufacturing Systems: Theory and Practice, Springer, 2006, ISBN 978-0-387-25683-2, ISBN 978-1-4419-2067-6, ISBN 978-0-387-28431-6

Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens: Manufacturing Facilities Design and Material Handling, Third Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2005, ISBN 0-13-112535-4

Nanua Singh, Divakar Rajamani: Cellular Manufacturing Systems – Design, planning and control, Chapman & Hall, London, 1995, ISBN 0 412 55710 X

b) Jegyzetek

Németh István: Siemens Plant Simulation szoftver használata. Laboratóriumi segédlet, 2018

c) Letölthető anyagok

<https://manuf.bme.hu/>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

| | |
|----------------------|--------------------|
| Hatályosság kezdete: | 2020. március 1. |
| Hatályosság vége: | 2024. december 31. |

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi részteljesítmény értékelésből és évvégi vizsgából tevődik össze. A részteljesítmény értékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája a legalább kettő, legfeljebb három hallgatóból álló csoport által készített házi feladat (projekt). Az aláírás megszerzésének és a vizsgára bocsáthatóságnak feltétele a legalább 40%-os teljesítménynek megfelelő beadott tervezési feladat. A vizsga a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek írásos és számítógép-használatot követelő értékelési módja, mely egyrészt az előadások ismeretanyagát, másrészt a laboratóriumi gyakorlatok során megszerzett készség szintű tudást méri fel.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés célja az attitűd, valamint az önállóság és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A laboratórium gyakorlatok keretében legalább kettő, legfeljebb három hallgatóból álló csoport old meg egy tervezési feladatot, mely jelentős otthoni munkát is igényel. A feladatok jellege egy gyártórendszer tervezése, melynek során ki kell választani a gyártóberendezéseket, meg kell tervezni a rendszer elrendezését, és el kell készíteni a rendszer szimulációs modelljét, melynek segítségével értékelni kell a gyártórendszer teljesítőkéességét. A hallgató társával (társaival) részben közösen, részben egyénileg, a gyakorlatvezetővel konzultálva oldja meg a tervezési feladatot. A tervezési feladat tartalmi és formai követelményeit a feladatkiírás tartalmazza. A feladattal legfeljebb 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele a legalább 40%-os szintű (16 pont) tervezési feladat. A feladat pontszáma a vizsgajegybe beszámít.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

Az írásbeli részvizsga a tantárgy tudás típusú kompetenciaelemeit kéri számon. Az írásbeli részvizsga az előadásokon megismert tudásanyagot méri fel. Az írásbeli részvizsgán legfeljebb 27

leírás: pont szerezhető. A 40%-os teljesítmény (11 pont) alatt teljesítő hallgatók vizsgaeredménye elégtelen, és így a gyakorlati részvizsgán sem vehetnek részt. Ha az írásbeli részvizsga vagy a gyakorlati részvizsga sikertelen volt, mindkettőt együtt kell megismételni.

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A gyakorlati részvizsga a tantárgy képesség típusú kompetenciaelemeit kéri számon. A gyakorlati részvizsgán a hallgatók feladatokat oldanak meg a félév során megismert szimulációs szoftver segítségével. A gyakorlati részvizsgán legfeljebb 33 pont szerezhető. A 40%-os teljesítmény (13 pont) alatt teljesítő hallgatók vizsgaeredménye elégtelen. Ha az írásbeli részvizsga vagy a gyakorlati részvizsga sikertelen volt, mindkettőt együtt kell megismételni.

4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A vizsgaérdemjegybe beleszámít az évközi teljesítményértékelés, vagyis a tervezési feladat eredménye. A tervezési feladattal legfeljebb 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének és a vizsgára bocsáthatóság feltétele a legalább 40%-os szintű (16 pont) beadott tervezési feladat. A vizsgajegy megállapításánál a tervezési feladat 40%-os súllyal (max. 40 pont) és a vizsgateljesítmény 60%-os súllyal (max. 60 pont) számít.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

| azonosítója | részarány |
|------------------------------|-----------|
| Évközi teljesítményértékelés | 100 % |

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerezhető pontszám legalább 40%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

| típus | részarány |
|-------------------------------|-----------|
| írásbeli részvizsga | 27 % |
| szóbeli részvizsga | 0 % |
| gyakorlati részvizsga | 33 % |
| évközi eredmények beszámítása | 40 % |

3.5 Érdemjegy megállapítás

| érdemjegy • [ECTS minősítés] | teljesítmény %-ban kifejezve |
|-------------------------------|------------------------------|
| jeles(5) • Excellent [A] | 90% felett |
| jeles(5) • Very Good [B] | 85% .. 90% |
| jó(4) • Good [C] | 70% .. 85% |
| közepes(3) • Satisfactory [D] | 55% .. 70% |
| elégséges(2) • Pass [E] | 40% .. 55% |
| elégtelen(1) • Fail [F] | 40% alatt |

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

igen

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal elvégezhetők, de ez nem kötelező

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| Tevékenység | óra/félév |
|--|------------|
| részvétel a kontakt tanórákon | 42 |
| felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra | 14 |
| részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása | 30 |
| vizsgafelkészülés | 28 |
| további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás | 6 |
| összesen | 120 |

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. március 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. december 31.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Gépészmérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.

b) képesség

- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Gépgyártástechnológiai alapismeretek.

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Képesség programozási feladatok elvégzésére.