

|                                                                     |                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem<br>Gépészmérnöki Kar | Gépészmérnöki alapszak (2005-2009)<br>Energetikai mérnöki alapszak<br>kötelező tantárgy |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK  
Utolsó módosítás: 2012.09.02.

**Irányítástechnika (Control Engineering)**

| 1. | Tantárgykód | Szemeszter | Követelmények | Kredit | Tantárgyfélév |
|----|-------------|------------|---------------|--------|---------------|
|    | BMEGERIA35I | 5.         | 2+2+1/v       | 5      | ősz           |

**2. A tantárgyfelelős személy és tanszék**

| Név:            | Beosztás:       | Tanszék, Intézet:                                     |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| Dr. Aradi Petra | egyetemi docens | Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék |

**3. A tantárgy előadója**

| Név:            | Beosztás:       | Tanszék, Intézet:                                     |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| Dr. Aradi Petra | egyetemi docens | Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék |

**4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít**

Műveletek komplex számokkal, mátrixszámítás, differenciál- és integrálszámítás, közösleges differenciálegyenletek, komplex számok, Fourier- és Laplace-transzformáció. Egyszerű fizikai rendszerek (pl. mechanikai, termikus, hidraulikus, villamos) működését leíró egyenletek.

**5. Előtanulmányi rend**

Kötelező: BMEETE90AX10 (Matematika A3 gépészmérnököknek)

Ajánlott: BMEGEMMAE01 (Mechanika), BME VIVEA002 (Elektrotechnika), BMEGEENAETD Műszaki hőtan I., [BMEGEMMAGM4 (Rezgéstan), BMEVIAUA007 (Elektrotechnika alapjai)]

**6. A tantárgy célja**

Lineáris és nemlineáris rendszerek vizsgálatának és leírásának módszerei idő- és frekvenciatartományban. Stabilitásvizsgálat. Rendszerek szintézise. Szimuláció, mint a matematikai modellek működtetésének módszere. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott szimulációs módszerek és programok bemutatása. Az irányítás feladata és osztályozása. Lineáris szabályozási rendszerek vizsgálata, minőségi jellemzők. Lineáris szabályozási rendszerek szintézise, jelformálás. Soros kompenzáció, jelformálás visszacsatolással, többhurkos szabályozások. Szabályozók behangolása. Nemlineáris szabályozási rendszerek szintézise. Mintavételes szabályozási rendszerek.

**7. A tantárgy részletes tematikája**

Rendszermodellezés és identifikáció:

A modellezés és identifikáció módszerei és lépései. A modellek csoportosítása. Leíró jellemzők. Egyszerű műszaki rendszerek matematikai modelljének megalkotása.

Statikus rendszerek vizsgálata:

Statikus rendszerek vizsgálata. Műveletek alapvető generátor és fogyasztó jelleggörbékkel.

Rendszervizsgálat idő- és frekvenciatartományban, valamint Laplace-operátoros tartományban:

Dinamikus rendszerek vizsgálata időtartományban. Közösleges, lineáris, állandó együtthatós differenciálegyenlet. Tipikus vizsgálójelek és válaszfüggvények. Állapottér modell és jelfolyamgráf. Dinamikus rendszerek vizsgálata frekvencia- és operátoros tartományban. Frekvenciaátviteli-függvény. Stabilitásvizsgálat, stabilitási kritériumok. Átviteli függvény. Alap- és összetett tagok jellemzői. Műveletek blokkdiagramokkal.

Szimuláció:

Az analóg és a digitális szimuláció alapfogalmai. A mérnöki gyakorlatban dinamikus rendszerek vizsgálatára alkalmazott szimulációs módszerek és programok.

#### Irányítási folyamatok:

Az irányítás feladata, felosztása. Vezérlés és szabályozás.

#### Szabályozások:

A szabályozási kör általános felépítése. Szabályozások minőségi jellemzői. Statikus követési és zavarelhárítási tulajdonságok. Stabilitás és gyorsaság. Szabályozási körök szintézise. Jelformálási módszerek. Szabályozó behangolása.

#### Nemlineáris rendszerek alapjai, nemlinearitások szabályozásokban:

Nemlineáris rendszerek. Linearizálás. Tipikus nemlinearitások. Nemlineáris elemek szabályozási rendszerekben. Nemlineáris rendszer stabilitásvizsgálata.

#### Többhurkos szabályozások, mintavételes rendszerek:

Többhurkos szabályozások: kaszkádszabályozás, szabályozás kiegészítő módosított jellemzővel, zavarkompenzáció. Mintavételes szabályozási rendszerek.

### **8. A tantárgy oktatásának módja (előadás, gyakorlat, laboratórium)**

Heti 2 óra előadás, 2 óra tantermi gyakorlat, kéthetente 2 óra laboratóriumi gyakorlat.

### **9. Követelmények**

#### A szorgalmi időszakban:

A tanórák látogatása a TVSZ előírásaival összhangban lévő mértékben kötelező. Előadáson és gyakorlaton a jelenlétet a félév folyamán előre nem jelzett alkalmakkor ellenőrizhetjük.

Az aláírás megszerzésének további feltétele egy a 6. előadás után tanórán írt zárthelyi legalább 50%-os szintű teljesítése és aktív részvétel a laboratóriumi foglalkozásokon.

A 4. héten választható, 12. héten beadható (bemutatás és „megvédés”), nem kötelező házi feladat a vizsgán beszámítható pontokkal értékelhető. A zárthelyi pontszámába legfeljebb 5 szorgalmi pontot be lehet számíttatni.

Önálló szorgalmi feladatok megoldása és az órákon írt rövid fakultatív számonkérések a vizsga legalább elégséges eredményét maximum egy osztályzattal javíthatják.

#### A vizsgaidőszakban:

A vizsgára jelentkezés feltétele az érvényes aláírás. A vizsga szóbeli vagy írásbeli és szóbeli. Utóbbi írásbelivel kezdődik, ami elméleti és gyakorlati (példamegoldás) részből áll. Ha valamelyik részből nem sikerül legalább 30% elérése, a másik részt nem javítjuk, a vizsga eredménye elégtelen. Amennyiben mindkét rész legalább 30% és az összeredmény 31%-40%, kötelező a szóbeli. Írásbeli eredmény alapján jegyet akkor ajánlhatunk meg, ha mindkét rész legalább 40% és az összeredmény 41% vagy afölötti. Az írásbeli eredmény alapján, a megajánlottnál jobb jegyért, jó és jeles osztályzatért, valamint ha a vizsgáztató úgy dönt, szóbelizni kell.

### **10. Pótlási lehetőségek**

A zárthelyi a TVSZ által előírt módon pótolható: egy pótlás a szorgalmi, egy – különjárási díjjal – a pótlási időszakban. A laboratóriumi foglalkozások a szorgalmi időszak utolsó hetében és a pótlási időszakban meghirdetett alkalmakon pótolhatók. A fakultatív számonkéréseket és a szorgalmi feladatokat nem lehet pótolni.

### **11. Konzultációs lehetőségek**

A foglalkozások során és külön megbeszélte időpontokban. A vizsgák előtt előre meghirdetett időpontban és helyen.

### **12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

Dr. Szabó Imre: Rendszer- és irányítástechnika, Műegyetemi Kiadó

A közzétett elektronikus anyagok (jegyzetek, előadásvázlatok, példák).

### 13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Rendszeres részvétel a tanórákon, hetente 1-2 óra felkészülés az órákra.

### 14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

| Név:            | Beosztás:       | Tanszék, Intézet:                                     |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| Dr. Aradi Petra | egyetemi docens | Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék |

Melléklet az 1/2013. (I. 30.) sz. dékáni utasításhoz

Záradék

#### A tanulmányi követelmények teljesítése során tiltott eszközöket használó hallgatók szankcionálása

Az a hallgató, aki

- (a) a félévközi írásbeli számonkéréseken a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés felelős oktatója által felsoroltakon kívül bármely más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (b) az otthoni házi feladatot bizonyíthatóan nem saját maga készítette el, vagy abban olyan részt is saját eredményként, ill. munkaként (alkotásként) tüntet fel mely bizonyíthatóan nem az, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (c) az írásbeli vizsga megírása során a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés lebonyolításáért felelős oktató által meghatározottakon kívül más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt;
- (d) az írásbeli számonkérés eredményhirdetése során a kézhez kapott kijavított és értékelt dolgozaton, ill. feladaton utólag változtat vagy változtatni próbál,
  - i.....a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
  - ii.....a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt.