

## **Tárgytematika**

### **Kísérleti modálanalízis**

#### **NGM\_AM006\_1**

**Tárgyfelelős neve:** dr. Pápai Ferenc

**Félév:** 2014/15/1

**Beszámolási forma:** Folyamatos számonkérés

**Tárgy heti óraszám:** 1/1/0

**Tárgy féléves óraszám:** 0/0/0

### **OKTATÁS CÉLJA**

Kísérleti dinamikai módszerek megismertetése. Önálló mérések megtervezésének, végrehajtásának és kiértékelésének készség szinten való elsajátíttatása. Alapul szolgál a gép-, és járműszerkezetek speciális tervezési eljárásaihoz.

### **TANTÁRGY TARTALMA**

1. hét: Matematikai alapok: Komplex analízis. Jelanalízis. Jelek osztályozása, AD átalakítás, Fourier analízis, Diszkrét Fourier Transzformáció. Jelfelvétel paraméterei, ablakfüggvények.
2. hét: Egy szabadságfokú rendszerek áttekintés. Szabadrezgések, gerjesztett rezgések. Rendszerjellemező függvények idő és frekvenciatartományban. A frekvenciaválasz függvény ábrázolási módjai, tulajdonságai.
3. hét: Egy szabadságfokú rendszerek paraméterbecslési módszerei. Frekvenciatartománybeli módszerek, időtartománybeli módszerek.
4. hét: Matematikai alapok. Lineáris algebra ismétlés. Mátrixok sajátérték-feladata. Mátrixok szinguláris érték szerinti felbontása.
5. hét: Legkisebb négyzetek módszere. Regressziós házi feladat kiadása.
6. hét: Csillapítatlan több-szabadságfokú rendszerek áttekintése. Mozgásegyenlet felírási módszerei. Sajátérték, sajátvektor fogalma, értelmezése, tulajdonságaik. Lengéskép értelmezése, megjelenítése.
7. hét: Proporciónálisan csillapított több-szabadságfokú rendszerek áttekintése.
8. hét: Klasszikus normál módusú csillapított több szabadságfokú rendszerek tulajdonságai. Rheológiai anyagmodellek és a csillapítás kapcsolata.
9. hét: Általános csillapítású több-szabadságfokú rendszerek. Sajátértékfeladat, állapotér felírás, az együtthatómátrixok és a modális jellemzők közötti összefüggések, ortogonalitási relációk. Frekvencia válasz függvény alakjai.
10. hét: Paraméterbecslési eljárások többszabadságfokú rendszerek frekvenciaválasz (FRF) függvényei alapján. Lokális frekvenciatartománybeli módszerek: differenciaformulák, regressziós formulák. Interferáló módusok problémája. Tértartománybeli módszerek: FRF mátrix szinguláris érték szerinti felbontása. Modális modell képzése.
11. hét: Érzékenység analízis.
12. hét: Szerkezetdinamikai módosítás direkt és inverz feladata. Szerkezetek szintézise. Végeselemes modellek validációja.
13. hét: Gerjesztési módszerek, eszközök. Szerkezeti diagnosztika.
14. hét: Szeizmikus transzmisszibilitás. Egyéb alkalmazások.

### **SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE**

**A tanterv szerint a tantárgyfélévközi jeggyel (gyakorlati jeggyel) zárul.**

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele az előadások anyagából eredményesen megírt **témazáró zárthelyi dolgozat** és a gyakorlatok anyagából **számítási házi feladat** eredményes megoldása, amelyeken maximálisan 20-20 pont érhető el. **A témazáró zárthelyin és a számítási házi feladat megoldásán külön-külön legalább 8-8 pontot kell elérni!** A gyakorlati jegy alapjául a fenti számonkérési alkalmakon, illetve ezek pótlásánál elért pontszám szolgál. A külön-külön 8 pontos minimum-feltétel teljesülése mellett a gyakorlati jegy:

<b>elégtelen (1) :</b>	<b>0 -</b>	<b>15 pont,</b>
<b>elégséges (2) :</b>	<b>16 -</b>	<b>21 pont,</b>
<b>közepes (3) :</b>	<b>22 -</b>	<b>26 pont,</b>
<b>jó (4) :</b>	<b>27 -</b>	<b>31 pont,</b>
<b>jeles (5) :</b>	<b>32 -</b>	<b>40 pont</b> elérése esetén.

A témazáró zárthelyi dolgozat megírásának és/vagy a számítási házi feladat teljesítésének elmulasztása, vagy sikertelensége esetén a gyakorlati jegy megszerzése a szorgalmi időszakban **egy alkalommal, az utolsó oktatási héten pótolható. Pótolni azokból a témakörökből szükséges, amelyekből a hallgató nem érte el a 8 pontos minimum feltételt.**

A **gyakorlati jegy pótlásának** követelményei a vizsgaidőszakban minden vonatkozásban megegyeznek az utolsó hét pótlási feltételeivel (kivéve a díjmentességet!)

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi **zárthelyi dolgozaton, házi feladat beadásakor és pótlásokon arcképes igazolvánnyal** (személyi ig., diák ig., jogosítvány, stb.) **kell igazolniuk.** A félévközi és a gyakorlati jegy pótló zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. **Aki a teremből a zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, zárthelyi dolgozatára / számítógépes zárthelyi feladatára nulla pontos értékelést kap. Akinek zárthelyi dolgozatából az derül ki, hogy nem ismeri a görög betűket, arra a feladatra, amelyben a hibát elkövette nulla pontos értékelést kap.**

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM

Pápai Ferenc: Kísérleti modális elemzés I. Tanszéki jegyzetpótló segédlet.

Pápai Ferenc: Kísérleti modális elemzés I. Függelékek.