

## Tárgytematika / Course Description

### Gépek dinamikája (Szerkezetek dinamikája)

LGM\_AM003\_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Pere Balázs

Félév / Semester: 2019/20/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 0/0/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 12/12/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy a korábban, más tantárgyakban szerzett matematikai és fizikai ismeretekre építve az egyetemi alapképzési szintet meghaladó színvonalon ismerteti meg a hallgatóságot a mérnöki szerkezetek dinamikai analízisének, tervezésének és ugyanezen szempontok szerinti biztonságos üzemeltetésének alapelveivel. Bemutatja a valóságos mérnöki szerkezetek mérnöki szempontú mechanikai modellezésének lehetőségeit és számítógépes numerikus módszereket gyakoroltat be a kitűzött feladatok megoldására. Alapul szolgál a gép-, és járműszerkezetek speciális tervezési eljárásaihoz.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Dinamikai modellalkotás. Tömeg, tehetetlenségi nyomaték, rugó állandó és Lehr-féle csillapítás meghatározása, mozgásegyenlet megoldása.

Forgattyús mechanizmuson fellépő kiegyensúlyozatlan erők: helyettesítő modell bevezetése, a kiegyensúlyozatlan erők sorba fejtése a szögsebesség harmonikus és felharmonikus függvényei szerint. A sorba fejtés eredményének értelmezése, numerikus vizsgálata. Forgattyús mechanizmuson fellépő kiegyensúlyozatlan nyomatékok: az eredeti szerkezetre és a helyettesítő modellre ható kiegyensúlyozatlan nyomaték felírása és sorba fejtése a szögsebesség harmonikus és felharmonikus függvényei szerint. A sorba fejtés eredményének értelmezése, numerikus vizsgálata. Forgattyús mechanizmus kiegyensúlyozásának lehetőségei: harmonikus tömegezők kiegyensúlyozása, kiegészítő mechanizmus a felharmonikus tömegezők kiegyensúlyozására, a tömegezők tökéletes kiegyensúlyozása. A nyomatéki kiegyensúlyozás lehetőségei.

Rugalmasan ágyazott egyhengeres motor rezgései. A dugattyú helyzetét leíró relatív és abszolút koordináták meghatározása, a sebesség és kinetikai energia felírása. A motor mozgásegyenletének levezetése állandó fordulatszámmon.

Térbeli gépalap rezgései. Térbeli gépalap és gép együttes modellje, mozgásegyenlet származtatása csillapítatlan rezgésekre. Gépalap saját és gerjesztett rezgései.

Forgó test kritikus fordulatszáma, Laval rotor, kritikus fordulatszámmon keresztüli gyorsítás. A feladat analitikus megoldás.

Merev tengelyen forgó kerék statikus és dinamikai kiegyensúlyozatlansága, a kiegyensúlyozatlan támasztóerők meghatározása. Kerék kiegyensúlyozásának elvi lehetőségei. A kerék gyakorlati kiegyensúlyozása

Merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek dinamikája: mozgásegyenlet (Eksbergian-egyenlet) származtatása. A mozgás vizsgálata konzervatív erőtér esetén. Az állandósult hajtás jellemzői. Példák merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek vizsgálatára: elektromos jármű mozgásegyenlete és analitikus megoldása, kulisszás mechanizmus numerikus vizsgálata, kompresszor numerikus vizsgálata.

Rezgések vizsgálata linearizálás után. Linearizálás sorfejtéssel, Lyapunov-féle stabilitás.

Stochasztikus rezgések. Spektrális módszer, egy szabadsági fokú rezgő rendszer szochasztikus rezgései.

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

A tanterv szerint a tantárgyat a félév végén **aláírás szerzési és vizsga letételi kötelezettség** zárja.

A tárgy jellegéből következően ennek sikeres teljesítéséhez folyamatos évközi tanulmányi munka szükséges. Ennek elősegítése érdekében a hallgatóknak **a félév során házi feladatokat** kell megoldaniuk. A házi feladatok a (<http://www.amt.sze.hu/>) honlapról tölthetők le.

**Az aláírás megszerzésének feltétele valamennyi házi feladat hiánytalan és helyes megoldása és beadása.** Aki a házi feladatok megoldását az **utolsó konzultáción nem adja le személyesen, vagy a szorgalmi időszak utolsó napját megelőző 8. napig nem adja postára** (ami a postai bélyegzővel igazolható), attól a tanszék **az aláírást véglegesen megtagadja** (a félévet nem ismeri el) és **ezért nem tehet vizsgát.** A házi feladatok megoldása a fenti határidők után **nem pótolható.**

**A vizsga (kollokvium) letétele vizsga zárthelyi dolgozat megírásából, valamint az azt követő eredményhirdetésből és konzultációból áll.** Az eredményhirdetésre és konzultációra vagy közvetlenül a vizsgadolgozat megírása után, vagy később, a tárgy oktatójával egyeztetett időpontban kerül sor. **A vizsgán elérhető maximális pontszám: 40 pont.**

**A vizsga minősítése:**

elégtelen (1) :	0 - 15 pont,
elégséges (2) :	16 - 20 pont,
közepes (3) :	21 - 25 pont,
jó (4) :	26 - 30 pont,
jeles (5) :	31 - 40 pont.

Az **ismételt vizsga(k)** követelményei minden vonatkozásban megegyeznek a fentiekkel.

A hallgatóknak személyazonosságukat **a vizsga-zárthelyin arcképes igazolvánnyal kell igazolniuk.** A vizsga zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. **Aki a teremből a vizsga-zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, vizsga dolgozatára nulla pontos értékelést kap.** Akinek vizsga-zárthelyi dolgozatából az derül ki, hogy nem ismeri a görög betűket, arra a feladatra, amelyben a hibát elkövette **nulla pontos értékelést kap.**

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Szabó T.: Szerkezetek dinamikája, MSc jegyzet, Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2012.

**Ajánlott irodalom:**

Ludvig Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.

Dimarogonas, E.: Vibrations for Engineers, Prentice Hall International Inc., 1996.

F. Holzweissig, H. Dresig: Maschinendynamik, Springer Verlag, 2009.