

## Tárgytematika / Course Description

### Alkalmazott mechanika

LGM\_AM001\_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Égert János

Félév / Semester: 2019/201

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 statikai, szilárdságtani és dinamikai analízisének, tervezésének és ugyanezen szempontok szerinti biztonságos üzemeltetésének alapelveivel. Bemutatja a valóságos mérnöki szerkezetek mérnöki szempontú mechanikai modellezésének lehetőségeit és módszereket gyakoroltat be a kitzűzött feladatok megoldására. Alapul szolgál a gép-, mechatronikai- és járműszerkezetek speciális tervezési eljárásaihoz, bizonyos logisztikai folyamatok mérnöki kezeléséhez és az üzemeltetési és karbantartási feladatok megoldásához.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Erőrendszerek, mint kötött vektorrendszerek. Erőrendszerek nyomatóka pontra, tengelyre. Nyomatéki vektormező. Erőpár. Egyenértékű és egyensúlyi erőrendszerek. Az egyenértékűség és egyensúly feltételei. Erőrendszer redukálása, eredő vektorkettős. Erőrendszerek osztályozása. Térbeli erőrendszerek helyettesítése és egyensúlyozása. A statika főtétele. Az igénybevételek értelmezése és meghatározásának módszerei: redukálás, egyensúlyozás. Térbeli belső terhelésű tartók igénybevételeinek meghatározása. Rudak egyensúlyi egyenletei: az igénybevételei függvények meghatározása. Síkbeli terhelésű egyenes- és görbevonalú, valamint törtvonalú tartók igénybevételei ábrái. Hajlító-nyomatéki ábra rajzolása a nyíróerő-ábra integrálásával. Térbeli terhelésű, egyenes- és törtvonalú tartók igénybevételei ábráinak megrajzolása.

A szilárdságtan alapfogalmai. Test és elemi környezet szilárdságtani állapotai. Elmozdulás-állapot, fajlagos relatív elmozdulás állapot, derivált tenzor, alakváltozási állapot, alakváltozási tenzor, forgató tenzor, alakváltozási főtengek, főnyúlások. Belső erőrendszer, feszültségi állapot. A feszültségvektor összetevői és koordinátái. Feszültség-koordináták kiszámítása és szemléltetése. Rudak egyszerű igénybevételei. Prizmatikus rúd húzása, zömök rúd nyomása. Gyakorlati példák húzás-nyomásra. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd csavarása. Prizmatikus rudak tiszta hajlítása. Egyenes és ferde hajlítás definíciója. Súlyponti szál görbülete, zérusvonal. Rudak összetett igénybevételei. Húzás-nyomás és hajlítás, Húzás-nyomás és csavarás, ferde hajlítás. Nyírás és hajlítás. Vékony szelvényű rudak nyírása és hajlítása. Nyírési középpont. Karcsú, nyomott rudak kihajlása. Gyakorlati példák nyírás-hajlításra és kihajlásra. A mechanika munkatételei. Munka, alakváltozási energia. A Betti-tétel és alkalmazása statikailag határozott tartószerkezetek elmozdulásainak és szögelfordulásainak számítására.

A rugalmasságtan egyenletei. Egyensúlyi egyenletek. Kinematikai egyenletek: az elmozdulás-mező és az alakváltozási mező kapcsolata. Anyagegyenletek: az alakváltozási- és feszültségi mező kapcsolata. Általános Hooke-törvény izotróp és ortotróp anyag esetén. A rugalmasságtan síkbeli (sík alakváltozás, síkfeszültségi állapot) és forgásszimmetrikus feladatai. Vastagfalú csövek és körtárcsák alakváltozási és feszültségi

állapota. Gyorsan forgó csőtengelyek, tengelyek és furatos tárcsák feladatai.

Anyagi pont kinematikája. A mozgásjellemzők előállítás és kapcsolata. Pályagörbe, hodográf, foromómiai görbék. A sebesség és gyorsulásfüggvény tulajdonságai. Merev test kinematikája. Helyzet, sebesség- és gyorsulásállapot megadása, sebességábra, gyorsulásábra. Tömegpont-rendszerek és merev testek dinamikája. Az impulzus vektorrendszer, merev test tehetetlenségi tenzora. Tehetetlenségi fő tengelyek, fő tehetetlenségi nyomatékok. Mozgási energia, teljesítmény, munka. A dinamika alaptörvényei és tételei. Az impulzus- és perdület-tétel, energia- és munka-tétel. Tömegpont egyenes és görbe vonalú kényszermozgásának dinamikája. Merev test egyenes vonalú kényszermozgásának dinamikája. Gördülő mozgás kinematikája és dinamikája. Álló tengely körüli forgó mozgás, a forgó mozgás stabilitása, tömegkiegyensúlyozás. Testek excentrikus ütközése.

---

## 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 két házi feladat hiánytalan és helyes megoldása és beadása.** (Az első házi feladat leadási határideje a szorgalmi időszak 8. hetének vége, a második házi feladat leadásának határideje a szorgalmi időszak 13. hetének vége). Aki **a házi feladat megoldását a megadott határidőre nem adja be, annak késedelmi díjat kell fizetnie.** Aki **a póthatáridőre sem adja le a házi feladatát attól a tanszék az újabb késedelmi díj kiszabása mellett az aláírást megtagadja** (a félévet nem ismeri el) **és ezért nem tehet vizsgát.** (Az első házi feladat leadási póthatárideje a szorgalmi időszak 9. hetének vége, a második házi feladat leadásának póthatárideje a szorgalmi időszak 14. hetének vége.) **A házi feladat megoldása / az aláírás megszerzése a megadott póthatáridő 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 vizsga tartalma:** 4 feladat megoldása és 4 elméleti kérdés megválaszolása. **A vizsgán elérhető maximális pontszám: 40 pont:** feladatonként 8 pont, azaz összesen  $4 \times 8 = 32$  pont és elméleti kérdésként 2 pont, azaz összesen  $4 \times 2 = 8$  pont. A vizsgán megoldandó feladatok a félév során megismert feladatokhoz hasonló nehézségűek. Az **elméleti kérdések és a rájuk adandó helyes válaszok** a Tanszék honlapjáról (<http://www.amt.sze.hu/>) letölthetők.

**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 zárthelyi/vizsga 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

Égert J. – Molnár Z. – Nagy Z.: Alkalmazott Mechanika, MSc jegyzet és példatár, Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2011.