

## Tárgytematika

### Alkalmazott mechanika

NGM\_AM001\_1

Tárgyfelelős neve: dr. Égert János

Félév: 2011/12/1

---

### OKTATÁS CÉLJA

A tantárgy a korábban, más tantárgyakban szerzett matematikai és fizikai ismeretekre építve az egyetemi alapképzési szintet meghaladó színvonalon ismerteti meg a hallgatókat 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 kitűzött 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

1. hét: Erőrendszerek, mint kötött vektorrendszerek. Erőrendszerek nyomatéka pontra, tengelyre. Nyomatéki vektormező. Erőpár. Egyenértékű és egyensúlyi erőrendszerek. Az egyenértékűség és egyensúly feltételei.
2. hét: Erőrendszer redukálása, eredő vektorkettős. Erőrendszerek osztályozása. Térbeli erőrendszerek helyettesítése és egyensúlyozása. A statika főtétele.
3. hét: Az igénybevételek értelmezése és meghatározásának módszerei: redukálás, egyensúlyozás. Térbeli belső terhelésű tartók igénybevételeinek meghatározása. Rudak egyensúlyi egyenletei: az igénybevételi függvények meghatározása.
4. hét: Síkbeli terhelésű egyenes- és görbevonalú, valamint törtvonalú tartók igénybevételi ábrái. Hajlító-nyomatéki ábra rajzolása a nyíróerő-ábra integrálásával. Térbeli terhelésű, egyenes- és törtvonalú tartók igénybevételi ábráinak megrajzolása.
5. hét: 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.
6. hét: 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.
7. hét: Rudak összetett igénybevételei. Húzás-nyomás és hajlítás, Húzás-nyomás és csavarás, ferde hajlítás. Nyírás és hajlítás. Vékony szelvényű rudak nyírása és hajlítása. Nyírás közép pont. Karcsú, nyomott rudak kihajlása. Gyakorlati példák nyírás-hajlításra és kihajlásra.
8. hét: 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.

9. hét: 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.

10. hét: Anyagi pont kinematikája. A mozgásjellemzők előállítása és kapcsolata. Pályagörbe, hodográf, foromómiai görbék. A sebesség és gyorsulásfüggvény tulajdonságai. Merev test kinematikája. Helyzet, sebesség- és gyorsulásállapot megadása, sebességábra, gyorsulásábra.

11. hét: Tömegpont-rendszerek és merev testek dinamikája. Az impulzus vektorrendszer, merev test tehetetlenségi tenzora. Tehetetlenségi főtengelyek, fő tehetetlenségi nyomatékok. Mozgási energia, teljesítmény, munka. A dinamika alaptörvényei és tételei. Az impulzus- és perdület-tétel, energia- és munkatétel.

12. hét: Tömegpont egyenes és görbe vonalú kényszermozgásának dinamikája. Merev test egyenes vonalú kényszermozgásának dinamikája. Gördülő mozgás kinematikája és dinamikája.

13. hét: Álló tengely körüli forgó mozgás, a forgó mozgás stabilitása, tömegkiegyensúlyozás. Testek excentrikus ütközése.

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

A tanterv szerint a tárgyat a félév végén **vizsga** zárja. A tárgy jellegéből következően ennek sikeres teljesítéséhez folyamatos évközi tanulmányi munka szükséges. Ennek elősegítése érdekében a félév során **két alkalommal témazáró zárthelyi dolgozat** megírására kerül sor, illetve **két házi feladatot** kell megoldaniuk. A zárthelyi dolgozatok 80 %-ban feladatmegoldásból és 20 %-ban alapfogalmak, tételek és törvények számonkéréséből állnak. A házi feladatok két-két példát tartalmaznak és a (<http://www.sze.hu/am/>) honlapról tölthetők le.

A félév során a **fakultatív laborgyakorlat** sikeres teljesítésével **max. 10 pluszpont** szerezhető meg, ami beleszámít a vizsga értékelésébe. A laborgyakorlat teljesítésének előfeltétele a **max. 5 pontos írásbeli laborteszt** legalább 60%-os teljesítése. A mérési jegyzőkönyv beadásával további **max. 5 pont** szerezhető. A teszt és a laborgyakorlat helyéről, időpontjáról és további követelményeiről a hallgatóság a félév közben kap értesítést.

A **témazáró zárthelyiken elért pontszámok (max. 2x20 = 40 pont) a félév végi vizsga értékelésébe beszámítanak, tehát a félév kombinált vizsgajegygyel zárul.** Aki a két zárthelyin összesen **6 pontot nem ér el, annak aláírás-pótló zárthelyit kell írnia.** Aki az érintettek közül az **aláírás-pótló zárthelyin nem vesz részt, illetve aki házi feladatait nem oldja meg hiánytalanul és helyesen, valamint nem adja be határidőre, attól a Tanszék az aláírást véglegesen (nem pótolható módon) megtagadja és ezért vizsgát nem tehet.**

Az **aláírás pótlására** az érintett hallgatók a szorgalmi időszak utolsó hetén kapnak lehetőséget. Az aláírás-pótló zárthelyin maximum 20 pont érhető el. Aki az aláírás-pótló zárthelyin **6 pontot nem ér el, attól a Tanszék az aláírást véglegesen (nem pótolható módon) megtagadja és ezért vizsgát nem tehet.**

A Tanszék **vizsgajegyvet ajánl meg** a hallgatóknak, ha a félévközi **két zárthelyin legalább 30 pontot** értek el. A megajánlott vizsgajegyvet a két zárthelyi együttes eredménye határozza meg:

<b>30 - 34 pont</b>	<b>jó (4),</b>
<b>35 - 40 pont</b>	<b>jeles (5).</b>

A **vizsga (kollokvium) vizsga-zárthelyi dolgozat megírásából, valamint az azt követő eredményhirdetésből és konzultációból áll.** A vizsga zárthelyi dolgozatok csak az eredményhirdetést követő konzultáción tekinthetők meg. A vizsga-zárthelyi dolgozat szintén 80 %-ban feladatmegoldásból és 20 %-ban alapfogalmak, tételek és törvények számonkéréséből áll. Az **elméleti kérdések és a rájuk adandó helyes válaszok** a Tanszék honlapjáról (<http://www.sze.hu/am/>) letölthetők.

A vizsga-zárthelyin összesen 80 pont, tehát a félévközi két zárthelyi pontjaival együtt maximálisan 130 pont érhető el. A sikeres vizsgához **39 % feletti teljesítmény szükséges, tehát a vizsga 47 ponttal bezárólag elégtelennek minősül, azaz csak ismételt vizsgán javítható.**

**A 47 pont feletti teljesítmények esetén az elért összpontszámtól függő érdemjegyek megállapítására kerül sor:**

<b>48 - 61 pont</b>	<b>elégséges (2),</b>
<b>62 - 75 pont</b>	<b>közepes (3),</b>
<b>76 - 90 pont</b>	<b>jó (4),</b>
<b>91 - 130 pont</b>	<b>jeles (5).</b>

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

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi **zárthelyi dolgozatok írásakor és a vizsga-zárthelyin arcképes igazolvánnyal** (személyi ig., diák ig., jogosítvány, stb.) **kell igazolniuk**. A félévközi és a vizsga zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. **Aki a teremből a zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, zárthelyi/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**

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

### **Ajánlott irodalom:**

Égert J.: Statika - Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.

Égert J. - Pere B.: Statika példatár, egyetemi jegyzet, Universitas - Győr Nonprofit Kft. 2006.

Kozák I. - Szeidl Gy.: Fejezetek a szilárdságtanból, egyetemi jegyzet, Tanszéki honlap.

**Égert J. - Jezsó K.: Szilárdságtan példatár, egyetemi jegyzet Universitas Győr Nonprofit Kft., 2004.**

Király B.: Dinamika - Miskolci Egyetemi Kiadó, 1992.

**Égert J. - Nagy Z.: Mozgástan Példatár, Universitas Győr Nonprofit Kft., 2003.**