



<b>TÁRGYTEMATIKA LAP</b>	
<b>ALKALMAZOTT MECHANIKA TANTÁRGY</b>	
MECHATRONIKAI MÉRNÖKI MSc SZAK	TAGOZAT: nappali
MINDEN SZAKIRÁNY	KÉPZÉSI SZINT: egyetemi mesterképzés (MSc)
<b>További szakok, szakirányok, ahol a tantárgyat azonos kódszámmal EKVIVALENS tárgyként oktatják:</b> Közlekedésmérnöki MSc Szak, Logisztikai mérnöki MSc Szak.	
<b>A tantárgy tantervi címe:</b> <b>ALKALMAZOTT MECHANIKA</b>	<b>Az oktatásért felelős tanszék:</b> <b>Alkalmazott Mechanika Tanszék</b>
<b>A tantárgy kódja:</b> NGM_AM001_1	<b>Tantárgy ekvivalencia</b> Ekvivalens tárgy(ak) kódja(i):
<b>Tantárgyfelelős neve:</b> <b>Prof. Dr. Égert János</b>	Érvényesség (max):
<b>A tantárgyprogramot készítette:</b> <b>Prof. Dr. Égert János</b>	<b>Dátum: 2012. június 15.</b>

### 1. A tantárgy szerepe a szakképzés céljának megvalósításában:

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 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.

### 2. A tantárgy témájának szakmai háttere, indokoltsága:

Az Alkalmazott Mechanika tantárgy alapvető szerepet játszik a mérnöki szemléletmód és gondolkodás kialakításában és elsajátításában. A tantárgy a mechatronikai mérnöki és közlekedési és logisztikai mérnöki tudás egyik alapeleme, ezért az említett mérnöki szakok oktatásában kötelező tárgyként szerepel az egész világon.

### 3. Tantárgyi jellemzők:

Oktatott félévek száma:			KREDITPONT: 4						
Javasolt tanrendi hely 2. félév (MMA) 1. félév (MKL, MLM)			Félévi követelmény				Oktatási félév		
			vizsga	folyamatos számonkérés	öt fokozatú beszámoló	háromfokozatú beszámoló	páros	páratlan	mindkettő
Törzsanyag			X	-	-	-	-	-	X
Kötelezően választható			-	-	-	-	-	-	-
Szabadon választható			-	-	-	-	-	-	-
HETI ÓRASZÁM									
kontakt óra			konzultációs óra				önálló hallgatói munkaóra		
elmélet	gyakorlat	labor	2				2		
2	2	2/félév							
Előtanulmányi feltételek (legfeljebb 3 tantárgy, vagy egy modul): -									

#### 4. Tananyag tartalma oktatási hétre bontva:

1. hét: Erőrendszerek, mint kötött vektorrendszerek. Erőrendszerek nyomatóka 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 terhelésű tartók igénybevételeinek meghatározása. Rudak egyensúlyi egyenletei: az igénybevételi függvények meghatározása.
4. hét: Síkbeli terhelésű egyenes- és görbevonalú, valamint törtvonalú tartók igénybevételi ábrái. Hajlítónyomatéki 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. Nyírási középpont. 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 előállításának 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 tehetlenségi tenzora. Tehetlenségi főtengek, fő tehetlenségi 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.

#### 5. A tantárgy 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. (Az első házi feladat leadási határideje a szorgalmi időszak 6. hetének vége, a második házi feladat leadásának határideje a szorgalmi időszak 12. hetének vége.) A zárthelyi dolgozatok 80 %-ban fel-

adatmegoldásból 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.  $2 \times 20 = 40$  pont) a félév végi vizsga értékelésébe beszámítanak, tehát a félév kombinált vizsgajegygel 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 még a póthatáridőre sem, attól a Tanszék az aláírást véglegesen (nem pótolható módon) megtagadja és ezért vizsgát nem tehet.** (Az első házi feladat leadási póthatárideje a szorgalmi időszak 7. hetének vége, a második házi feladat leadásának póthatárideje a szorgalmi időszak 14. hetének vége.) **Aki a házi feladatot nem adja le határidőre, annak késedelmi díjat kell fizetni.** Aki a házi feladatot a póthatáridőre sem adja le, annak az aláírás megtagadás mellett **újabb késedelmi díjat kell fizetnie.**

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 **vizsgajegyget ajánl meg** a hallgatóknak, ha a félévközi **két zárthelyin legalább 30 pontot** értek el. A megajánlott vizsgajegyget 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 vizsgáláshoz 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.**

## **6. 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.

**6. A tantárgy oktatásának személyi és tárgyi feltételei**

A tantárgy oktatását az Alkalmazott Mechanika Tanszék végzi:

Prof. Dr. Égert János egyetemi tanár,

Dr. Pere Balázs docens,

Dr. Nagy Zoltán egyetemi adjunktus,

Dr. Molnár Zoltán egyetemi adjunktus,

Aczél Ákos Egyetemi tanársegéd.

Győr, 2012. június 15.

Prof. Dr. Égert János  
tanszékvezető egyetemi tanár,  
tantárgyfelelős