

## Tárgytematika / Course Description

### Mechanika

GKNM\_AMTM006

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Égert János

Félév / Semester: 2019/20/2

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/2/0

Tárgy féléves óraszám /

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

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A mechanika alapfogalmainak, modellezési kérdéseinek ismertetése, általánosítása. Erő, nyomaték, centrális egyenes definíciója. Térbeli statikai feladatok megoldása. 3D-s rúdszerkezetek igénybevételeinek meghatározása és igénybevételi ábrái. Általános szilárdságtani állapotok. Térbeli kialakítású és terhelésű rudak összetett igénybevételei, méretezése, ellenőrzése. Rúdszerkezetek alakváltozásának számítása. A rugalmasságtan egyenleteinek felírása. Anyagi pontok és merev testek mozgásának leírása. A dinamika alaptörvényei és tételei: impulzustétel, perdülettétel, energiatétel, munkatétel és alkalmazásai. Összetett szerkezetek dinamikai feladatai. Testek excentrikus ütközése. Forgórészek egyenetlen járásának jellemzői, az egyenlőtlen járás megszüntetése.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Erőrendszerek, mint kötött vektorrendszerek. Erőrendszerek nyomatéka pontra, tengelyre. Nyomatéki vektormező. Erőpár. Egyenértékű és egyensúlyi erőrendszerek. Az egyensúly és az egyenértékűség kritériumai. Erőrendszerek helyettesítése, centrális egyenes. Az egyenértékűség és egyensúly feltételei. Erőrendszerek redukálása, eredő vektorkettős. Erőrendszerek osztályozása. Térbeli erőrendszerek helyettesítése és egyensúlyozása. A statika főtétele. Eljárás térbeli rúdszerkezetek támasztó erőrendszerének meghatározására. Az igénybevételek értelmezése és meghatározásának módszerei: redukálás, egyensúlyozás. Térbeli terhelésű és térbeli geometriai kialakítású rúdszerkezetek, tartók igénybevételeinek meghatározása. Rudak egyensúlyi egyenletei: az igénybevételi függvények meghatározása. Síkbeli és térbeli terhelésű egyenes és görbe vonalú, valamint törtvonalú tartók igénybevételi ábrái. Hajlító-nyomatéki ábra rajzolása a nyíróerő-ábra integrálásával. Térbeli terhelésű, egyenes-, görbe- és törtvonalú tartók igénybevételi 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. Feszültségkoordináták kiszámítása és szemléltetése. Főfeszültségek, feszültségi főirányok értelmezése, meghatározása. 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. Nyírási középpont. Síkgörbe rudak Grashof-féle hajlítási elmélete. Rúdszerkezetek szilárdságtani méretezése és ellenőrzése feszültségcsúcsra és teherbírásra. A mechanika munkatételei. Munka, alakváltozási energia. A Castiglino-tétel és alkalmazása statikailag határozott tartószerkezetek elmozdulásainak és szögelfordulásainak számítására. Példák síkbeli és térbeli, egyenes és görbült középvonalú rúdszerkezetek elmozdulásainak és szögelfordulásainak számítására. A rugalmasságtan egyenletei. Egyensúlyi egyenletek és a

feszültségi tenzor szimmetriája. 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. Anyagi pont kinematikája. A mozgásjellemzők előállítása és kapcsolata. Pályagörbe, hodográf, foromómiai görbék. A sebesség és gyorsulásfüggvény tulajdonságai. Példák anyagi pont síkbeli és térbeli mozgásának leírására. Merev test kinematikája. Helyzet, sebesség- és gyorsulásállapot megadása, sebességábra, gyorsulásábra. Tömegpont-rendszerek és merev testek dinamikája. Az impulzus vektorrendszer, merev test tehetetlenségi tenzora. Tehetlenségi főtengelyek, fő tehetlenségi nyomatékok. Mozgási energia, teljesítmény, munka. A dinamika alaptörvényei és tételei. Az impulzus- és perdülettétel, energia- és munka-tétel. A D'Alembert elv, a tehetlenségi erő értelmezése. Anyagi pont egyenes és görbe vonalú kényszermozgásának dinamikája. Merev test egyenes vonalú kényszermozgásának dinamikája. Merev test haladó, gördülő és álló tengely körüli forgó mozgása. Összetett, egy szabadságfokú szerkezetek gyorsulásának és támasztóerő rendszerének meghatározása. Nyugvásbeli és mozgásbeli súrlódás, kötél-súrlódás, csapsúrlódás. Álló tengely körüli forgó mozgás, a forgó mozgás stabilitása, forgórészek egyenetlen járása, lendkerék alkalmazása. Testek centrikus és excentrikus ütközése.

---

## **SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD**

A tantárgy kombinált vizsgajegygyel zárul. A hallgatóknak félév közben két zárthelyi dolgozatot kell írniuk, két házi feladatot kell megoldaniuk és két fakultatív labormérésen vehetnek részt. A félévi minimum követelmény nem teljesítése esetén a Tanszék a félév elismerését, az aláírást a hallgatóktól megtagadja. A félévet záró vizsga eredményébe beleszámít a félévközi teljesítmény.

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Égert J.: Mechanika MSc szakos mérnökhallgatók számára, Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2017

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

---