

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***BIOMECHANIKA***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOTMOM04***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	2

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

5

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Németh Róbert
beosztás	Egyetemi docens
email	nemeth.robert@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOTMOM04>
<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=599>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Nem az építőmérnöki program része

*1.12 Előkövetelmények**1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tárgy célja az, hogy a hallgatók megismerjék a biomechanikában használatos statikai, szilárdságtani alapokat, anyagmodelleket, a végelelem módszer alapjait, valamint a dinamikai alapokat, az élő mozgó test kinematikai modelljét, a sportmozgásokat. Ezen kívül elsajátítják a folyadékok, testnedvek tulajdonságait, a hidrosztatikai és hidrodinamikai alapokat, a csövekben zajló áramlást és diszperziót, mikroszkopikus áramlási jelenségeket, az áramlási jellemzők mérését, megismerik az akusztika alapjait, az emberi hallás fizikai jellemzőit, zaj hatását az emberi szervezetre, a zajvédelem módszereit. A tárgy további célja a különböző mozgásvizsgálat elméleti hátterének elsajátítása, a különböző mérési módszerek összefoglalása, gyakorlati példák bemutatása.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri az erőkkel végzett műveleteket, azok lehetséges eredményeit, a reakciók, igénybevételek jelentését,
2. ismeri a rúd keresztmetszetét jellemző geometriai mennyiségeket, azok kiszámítási módját,
3. ismeri a szilárdságtan rúdmodelljét, a feszültségek, alakváltozások számítási módját,
4. ismeri a rugalmasságtanban alkalmazott feszültségek és alakváltozások fogalmát, tenzoros megfogalmazáson keresztül a főfeszültségek és főnyúlások jelentését,
5. ismeri a rugalmasságtan egyensúlyi, geometriai és anyagegyenleteit, a lényeges munka- és energiatételeket,
6. ismeri az egyszerűbb mechanikai anyagmodellek főbb jellemzőit, a végelelem módszer fő lépéseit,
7. ismeri az áramlástan alapegyenleteit (Archimedes-törvény, kontinuitási egyenlet, Bernoulliegyenlet, hidrosztatika alapegyenlete), az áramló közegek tulajdonságait,
8. tisztában van a vérnyomás és váróáramlás mérési módszerekkel, folyamatokkal,
9. ismeri a kavitáció, és a hullámterjedés jelenségét,
10. ismeri a hang tulajdonságait, a hangnyomásszint fogalmát, a zaj élettani hatásait,
11. ismeri a leggyakoribb kardiovaszkuláris paramétereket, azok értelmezését orvosi és műszaki szemlélettel,
12. ismeri az in-vitro és in-vivo vizsgáló módszereket, a mérhető és számítható paramétereket és azok alkalmazási körét,
13. ismeri a mozgásformákat és jellemzéséhez használt mechanikai fogalmakat,
14. ismeri a korszerű mozgásvizsgáló rendszereket, a mérhető paramétereket, és azok használati körét

B. Képesség

1. kiszámolja az egyszerű síkbeli szerkezetek reakcióerőit,
2. előállítja egyszerű tartók igénybevételi ábráit,
3. kiszámolja az egyszerű és összetett igénybevételekből a rúdmodellben ébredő feszültségeket, a keresztmetszet alakváltozását,
4. meghatározza egy keresztmetszet egy pontjának főfeszültségeit, feszültségi főirányait,
5. felismeri az áramlástan alapegyenleteit, képes alkalmazni, egyszerűsíteni azokat adott problémára,
6. kiszámol egyszerű áramlástan problémákat,
7. képes egyszerű áramlástechnikai/véráramlási jelenségeket leíró paraméterek azonosítására, megválasztani azok mérési módszerét,
8. képes humán és állati szövetek mechanikai leírására használható mérési módszerek, jellemző paraméterek kiválasztására,
9. képes a humán és állati mozgásformák felismerésére, kineziológiai és mechanikai csoportba sorolására,
10. alkalmas az állati és humán mozgások többszemponú elemzésére, a megfelelő mozgásvizsgálati módszerek (eszközök, mérési módszerek, mérhető és számítható paraméterek) kiválasztására és elvégzésére,

C. Attitűd

1. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
2. feladatát úgy dolgozza ki, hogy az bárki által követhető, vagy akár folytatható legyen,

3. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
4. törekszik a biomechanikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára,

D. Önállóság és felelősség

1. felkészült a hibák felismerésére, javítására,
2. önállóan végzi a biomechanikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
3. egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások és számítási gyakorlatok.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Statikai alapok: erők eredőszámítás, egyensúlyozás
2.	Rudak és gerendák igénybevételei
3.	Szilárdságtani alapok: feszültségek és alakváltozások számítása egyszerű igénybevételekből
4.	Szilárdságtani alapok: feszültségek és alakváltozások számítása összetett igénybevételekből
5.	Rugalmasságtan alapfogalmai: feszültség- és alakváltozástenzor, alapegyenletek
6.	Rugalmasságtani feladatok megoldási módszerei, munka- és energiatételek
7.	Folyadékok tulajdonságai, ideális és valódi folyadékok
8.	Áramlás zárt térben: Euler-egyenlet, Bernoulli-egyenlet
9.	Hidrodinamikai alkalmazások, áramlások mérése
10.	Akusztikai alapismeretek
11.	Részösszefoglalás: Szerkesztések, kötelek, rúdláncok
12.	Az emberi mozgások kinematikája és kinetikája
13.	Mozgásminták
14.	Mozgáselemzés

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

2.5 Tanulástámogató anyagok

Tankönyv(ek):

- Gáspár Zs., Tarnai T. Statika, Műegyetemi Kiadó, 2002
- Kaliszky S., Kurutzné Kovács M., Szilágyi Gy., Mechanika II. Szilárdságtan, Tankönyvkiadó, 1990
- Lajos T., Az áramlástan alapjai, Műegyetemi Kiadó, 1992
- Halász G (szerk): Modelllezés a biomechanikában, Műegyetemi Kiadó, 2006
- Kocsis L, Illyés Á., Kiss RM (szerk). Mozgásszervek biomechanikája, Terc Kiadó, 2006

2.6 Egyéb tudnivalók

- A tárgy három fő témakörének(szilárd testek mechanikája, áramlástan, mozgásvizsgálatok) eltérése miatt a teljes tárgy akkreditációval történő elismerése csak mindhárom fő témakörnek megfelelő korábbi teljesítés alapján lehetséges.
- A teljesítményértékelésen részt vevő hallgató a teljesítményértékelés ideje alatt külön engedély nélkül nem kommunikálhat másokkal, és nem lehet nála kommunikációra alkalmas elektronikus vagy egyéb

eszköz bekapcsolt állapotban.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

- a tárgy oktatója által a tanszéki honlapon meghirdetett időpontban, VAGY
- előzetes egyeztetés szerint (nemeth.robert@epito.bme.hu)

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

- A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy írásbeli vizsga (összegző teljesítménymérés) alapján történik.
- Az írásbeli akkor sikeres, ha mindegyik fő témakörből legalább 50%-os eredményt ér el a hallgató, különben az írásbeli sikertelen, a vizsgajegy elégtelen.
- Ha a sikertelen írásbeli legalább 50%-os és mindegyik fő témakörből legalább 30%-os eredményt ér el a hallgató, akkor a megtekintésen lehetőséget kap az 50% alatti témakörökből szóbeli kérdések megválaszolásával a vizsgajegyet elégségesre javítani.
- A megtekintés során mindhárom fő témakörből tett szóbeli beszámolóval a hallgatónak saját kérésére lehetősége van az írásbelire kapott érdemjegyet eggyel javítani. Sikertelen beszámoló esetén a végső érdemjegy tetszőleges mértékben gyengébb is lehet az írásbeli eredményénél.
- Az írásbeli vizsga időtartama 90 perc.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
Írásbeli vizsga (összegző értékelés)	I	A.1-A.14; B.1-B.10; C.1-C.4; D.1-D.4

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
I	100%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból Aláírva bejegyzést kap az a hallgató, aki a jelenléti feltételeket teljesíti.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Sikeres írásbeli esetén a végső eredményt az írásbeli 3.3. pont szerinti Á súlyozott átlaga alapján számítjuk:	Érdemjegy (Átlag)	Pontszám
	jel86 es % (5 ≤ Átlag)	86
	jó74 (4 ≤ Átlag) <86 %	74
	közepe62 (3 ≤ Átlag) <74 %	62
	elégtelen50 (2 ≤ Átlag) <62 %	50
	elégtelenül50 (1 ≤ Átlag) <50 %	50
	elégtelenül50 (0 ≤ Átlag) <50 %	50

s (Á 3)	<7 4 %
el 50 ég % sé ≤ ge Á s (<6 2) 2 %	
el Á ég <5 tel 0 en % (1)	

3.6 Javítás és pótlás

A tárgyból javító, illetve pótzárthelyi nincs.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
kontakt óra	14×4=56
félévközi felkészülés az órákra	14×2=28
felkészülés a vizsgára	36
kijelölt írásos anyag elsajátítása	30
Összesen	150

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: