



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Rezgésstan • Vibrations

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMMBXM4

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Stépán Gábor József (71958226248)
beosztása: egyetemi tanár
elérhetősége: stepan@mm.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Műszaki Mechanikai Tanszék (<http://www.mm.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.mm.bme.hu/targyak/?BMEGEMMBXM4>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol, német

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMETE93BG03, BMEGEMMBXM2, BMEGEMMBXM3
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEMMAGM4

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a dinamikai folyamatok időbeli vizsgálatát, rezgéstani modellek felállítását, az azokhoz tartozó mozgásegyenletek meghatározását, valamint megoldását. További cél a hallgatók logikus gondolkodásának fejlesztése és a természettudományos ismeretek mélyítése. A tantárgy során ismertetésre kerülő főbb területek: ütközések Newton-féle modellje; mozgásegyenletek felírása időben változó geometriai kényszerek esetén; általános koordináták választása; egyensúlyi hely körüli linearizálás; lengőrendszerek tranziens és stacionárius rezgéseinek meghatározása; valamint a tanultak alkalmazása műszaki feladatokban.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a merev test Newton-féle ütközési modelljét és a centrikus ütközés fogalmát.
- Tisztában van az egy szabadsági fokú, viszkózusan csillapított és harmonikusan gerjesztett lineáris lengőrendszer mechanikai modelljével, mozgásegyenletével és annak általános megoldásával.
- Különbséget tesz a lineáris és nemlineáris lengőrendszerek között.
- Tisztában van egy nemlineáris mozgásegyenlet egyensúlyi hely körüli linearizálásának fogalmával.
- Különbséget tesz a sajátkörfrekvencia és sajátfrekvencia között.
- Tisztában van a relatív csillapítás fogalmával és mechanikai jelentésével.
- Tudomása van a logaritmusos dekrementum fogalmáról és használatáról.
- Ismeri a sebességgel arányos és száraz (Coulomb) súrlódással csillapított egy szabadsági fokú lengőrendszerek szabadlengésének sajátosságait.
- Megkülönbözteti a különböző típusú gerjesztett rezgések mechanikai modelljeit.
- Érti a frekvenciaviszony, nagyítási tényező, rezonancia, rezonanciagörbe és fázisgörbe fogalmakat.
- Rendelkezik a geometriai kényszereket tartalmazó több szabadsági fokú lengőrendszerek mozgásegyenleteinek felírásához szükséges tudással.
- Ismeri a másodfajú Lagrange-egyenletet és alkalmazásának módját.
- Tudomása van a több szabadsági fokú lengőrendszerek mozgásegyenleteinek linearizálási módszereiről és azok korlátairól.
- Tudomása van a több szabadsági fokú lengőrendszerek sajátfrekvenciáinak és lengésképeinek jelentésével, meghatározási módjával és mozgástörvénnyel való kapcsolatával.
- Rendelkezik a több szabadsági fokú, lineáris, harmonikusan gerjesztett lengőrendszerek állandósult állapotbeli mozgástörvényének felírásához szükséges ismerettel.

B. Képesség

- Kiszámítja álló tengely körül elforduló merev testek ütközés utáni sebességállapotát.
- Rutinszerűen alkalmazza a dinamika alaptételét egy szabadsági fokú lengőrendszerek mozgásegyenletének meghatározásához.

- Alkalmazza a linearizálás módszerét a nemlineáris lengőrendszer kis kitérésű rezgéseinek vizsgálatára.
- Kiszámítja az egy szabadsági fokú lineáris lengőrendszer sajátkörfrekvenciáját, sajátfrekvenciáját, lengésidejét és relatív csillapítását.
- Különbséget tesz viszkózan csillapított és száraz (Coulomb) súrlódással csillapított rendszerek mozgástörvényei között.
- Különbséget tesz erőgerjesztés, útgerjesztés, kiegyensúlyozatlan forgó tömeggel történő gerjesztési modellek között.
- Képes az egy szabadsági fokú, gerjesztett lineáris lengőrendszer statikus kitérésének, frekvenciaviszonyának, nagyítási tényezőjének és fáziskésésének kiszámítására.
- Kiszámítja az egy szabadsági fokú lengőrendszer sajátkörfrekvenciáját és relatív csillapítását mért szabadlengések alapján.
- Értelmezi az egy szabadsági fokú gerjesztett lineáris lengőrendszer rezonancia- és fázisgörbéjét.
- Megoldja az egy szabadsági fokú lineáris lengőrendszer mozgásegyenletét mind csillapítatlan vagy csillapított szabadlengés, mind harmonikusan gerjesztett rezgés esetén, különböző kezdeti feltételek mellett.
- Felhasználja a másodfajú Lagrange-egyenletet a lengőrendszerek mozgásegyenleteinek felírására.
- Megválasztja egy több szabadsági fokú rendszer mozgását leíró általános koordinátáit.
- Képes több szabadsági fokú lengőrendszerek mozgásegyenletének felírására.
- Leírja a kis rezgéseket végző több szabadsági fokú lengőrendszer sajátfrekvenciáit, lengésképeit, valamint harmonikusan gerjesztett rezgés esetén az állandósult állapotbeli mozgástörvényét.
- Értelmezi a kritikus fordulatszám fogalmát forgó tengelyek esetén.

C. Attitűd

- Belátja a becsületes hozzáállás fontosságát tanulmányaival kapcsolatban.
- Törekszik a precíz, a mérnöki szakterület szakemberei számára egyértelmű dokumentációkészítésre.
- Törekszik a szakterület terminológiájának pontos és szabatos használatára.
- Fogékony a természettudomány összefüggéseinek alapos megértésére.
- Nyitott arra, hogy tudását és mérnöki ismereteit folyamatosan bővítse.

D. Önállóság és felelősség

- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak.
- Felelősséget érez a tantárgy során megszerzett ismeretek alkalmazása során, tekintettel azok érvényességi korlátaira.
- Elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és figyelembe veszi azokat későbbi munkáiban.
- Együttműködik az oktatóval és társaival a tananyag feldolgozása során.
- Elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.

2.3. Oktatási módszertan

Az oktatás elméleti része előadás formájában történik heti két órában, melyhez további heti egy óra gyakorlat társul. A gyakorlatok során az előadáson bemutatott módszereket, modelleket vizsgáljuk, melyek az elméleti anyaggal összhangban segítik a megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazását. Az új tudás mélyebb megértését az önállóan elkészített házi feladatok tovább segítik. A félév során rendszeres konzultációkat, letölthető segédanyagokat biztosítunk. A tantárgy tematikájához igazított kibővített elektronikus jegyzet kiegészíti az előadás anyagát, további ismereteket nyújtva az érdeklődőknek. Erős előkövetelmény: Matematika G3 (BMETE93BG03 vagy BMETE94BG03),

Szilárdságtan (BMEGEMMAXM2), Dinamika (BMEGEMMAXM3).

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Csernák-Stépán: Rezgésstan. Akadémiai Kiadó, ISBN: 978 963 454 473 9, DOI: 10.1556/9789634544739,
<https://mersz.hu/csernak-rezgestan>, 2019.

Béda-Bezák: Kinematika és dinamika. Műegyetemi kiadó 45050, ISBN: 9634205968, 1999.

Ludvig Gy.: Gépek dinamikája. Műszaki Könyvkiadó, ISBN: 9631048020, 1973. 2021.

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

-

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2021. július 1.

Hatályosság vége: 2026. június 30.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a szorgalmi időszakban írásbeli teljesítménymérés (két összegző tanulmányi teljesítményértékelés) és házi feladat (két részteljesítmény értékelés) alapján történik. A házi feladat a tantárgy tematikájával összhangban kerül kiadásra, lefedi az aktuális tanult anyagrészeket, elégséges szinten történő elkészítése kötelező. A házi feladat számított eredményeinek dokumentálása önálló munka, melynek a számszerű eredmények helyességén felül az előírt formai és tartalmi követelményeket is teljesítenie kell.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában; a dolgozat alapvetően az egyes fogalmak értelmezésére és az azok közötti összefüggések felismerésére, valamint a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, tehát tesztkérdéseket kell megválaszolni és gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített házi feladat. A házi feladat tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját a tárgyfelelős határozza meg. A házi feladat elkészítése során felmerülő problémák megoldásában a gyakorlatvezetők a heti rendszerességgel meghirdetett konzultációk során nyújtanak segítséget.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
-------------	-----------

1 . Évközi teljesítményértékelés	80 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	20 %

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégsgéges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

igen

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételtlen benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás lehetősége kizárt

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	8
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	31
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2021. július 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2026. június 30.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:
gépészmérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -