



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

**Gördülés dinamikája-Stabilitás és önvezetés • Dynamics of rolling-Stability and autonomous driving**

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEMMBVGD**

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórák tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

|               |                  |
|---------------|------------------|
| neve:         | Dr. Takács Dénes |
| beosztása:    | egyetemi docens  |
| elérhetősége: | takacs@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/?BMEGEMMBVGD>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

szabadon választható

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

|                                                                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Erős előkövetelmény:                                                                                          | - |
| Gyenge előkövetelmény:                                                                                        | - |
| Párhuzamos előkövetelmény:                                                                                    | - |
| Mérföldkő típusú előkövetelmény:                                                                              | - |
| Kizáró feltételek:                                                                                            | - |
| (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 hallgatók megismerkedjenek a gördüléssel kényszereket tartalmazó mechanikai rendszerekkel, a kinematikai kényszerek fogalmával, a gumibroncsos kerekek egyszerűsített mechanikai modelljeivel, a gumikerékben és a különböző járművezetői rendszerekben megjelenő időkésés járműstabilitásra gyakorolt hatásával. További cél a hallgatók logikus gondolkodásának fejlesztése és a természettudományos ismeretek mélyítése.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Különbséget tesz a geometriai és kinematikai kényszer között.
- Tisztában van az anholonom mechanikai rendszerek esetén a mozgásegyenletek felírásának nehézségeivel.
- Ismeri az anholonom rendszer mozgásegyenleteinek dinamika alaptételével történő levezetési módját.
- Tisztában van a gumikerék deformációk számításának alapvető modelljeivel.
- Különbséget tesz a kvázi-statisztikus és dinamikus gumikerék modellek között.
- Tájékozott a klasszikus gumikerék modellek hiányosságaival kapcsolatban.
- Ismeri a kerékszitalás jelenségét és az azt befolyásoló legfontosabb paramétereket.
- Rendszerezi a vizsgált gumikerekes járművek síkbeli alapmodelljeit.
- Tisztában van a használatos, legegyszerűbb járművezető modellekkel.
- Érti a járművezető modellben megjelenő időkésés forrását és jelentőségét.

#### B. Képesség

- Azonosítja a geometriai és kinematikai kényszeregyenleteket.
- Képes a geometriai és kinematikai kényszerekhez tartozó kényszererő irányának meghatározására síkbeli mechanikai modellek esetén.
- Kiszámítja a síkbeli járműmodellek szabadsági fokát (degree of freedom).
- Alkalmazza a dinamika alaptételét kis szabadságfokú síkbeli mechanikai modellek mozgásegyenleteinek felírására.
- Vázolja a kvázi-statisztikus gumikerék modellekből származó erő-karakterisztika származtatását.
- Meghatározza az egyszerű járműdinamikai modellek linearizált mozgásegyenletét.
- Megvizsgálja egy egyszerű járműmechanikai modell stacionárius mozgásának lineáris stabilitását.
- Képes a járművezető rendszerből származó időkésés modellben való figyelembe vételére.
- Feltárja a járművezető modellek stabil paramétertartományait.
- Következtet a járművezetői modell időkésésnek kritikus értékére.

#### C. Attitűd

- Belátja a becsléses 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.
- Munkája során nyitott arra, hogy folyamatosan bővítse tudását.

#### D. Önállóság és felelősség

- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak.
- Felelősséggel végzi a tantárgy során megszerzett ismereteket, 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 előadás formájában történik heti két órában. Az előadásokon gyakorlati példák is bemutatásra kerülnek, melyek az elméleti anyaggal összhangban segítik a megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazását. Az új tudás mélyebb megértését az önállóan elkészített házi feladat tovább segíti. A házi feladat témáját a hallgatók egyénileg választják ki, és az oktató által nyújtott témavezetői konzultációk során kapott iránymutatás alapján készítik el. A tananyagban való elmélyülést letölthető segéd-anyagokkal segítjük. A tárgy az alábbi matematikai témakörökben szerzett alapismeretekre épít: lineáris algebra, közönséges lineáris differenciálegyenletek. Javasolt előkövetelmény: Rezgésan (BMEGEMMAXM4, BMEGEMMAGM4) vagy Mechanika III (BMEGEMMBTM3).

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

H.B.Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics, Elsevier Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX28DP, 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803, 2012, ISBN: 9780080970172.

F.Gantmacher: Lectures in Analytical Mechanics, MIR Publishers, Moscow, 1975 ISBN 10: 0846405512. 2021.

##### b) Jegyzetek

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

##### c) Letölthető anyagok

-

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete: 2021. július 1.

Hatályosság vége: 2028. június 30.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli teljesítménymérés (egy összegző tanulmányi teljesítményértékelés) és egy házi feladat (részteljesítmény értékelés) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített házi feladat.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás és 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.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg vagy csoportosan készített házi feladat, a házi feladat tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó határozza meg. A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg vagy csoportosan készített házi feladat, a házi feladat tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó határozza meg.

##### 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 | 70 %      |
| 2 . Évközi teljesítményértékelés | 30 %      |

#### 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%                   |
| elégséges(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.

#### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaiával 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 ismételten 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                          | 28        |
| felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre      | 16        |
| részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása     | 4         |
| további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás | 42        |
| <b>összesen</b>                                        | <b>90</b> |

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

|                                                |                  |
|------------------------------------------------|------------------|
| Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: | 2021. július 1.  |
| Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:    | 2028. 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 felelősség

- 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)