



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Szakaszosan folytonos dinamikai rendszerek • Piecewise Smooth Dynamical Systems

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEVG001D

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórás 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

vizsga

1.6. Kreditszám

3

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Hős Csaba János (71958001159)
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	cshos@hds.bme.hu

1.8. Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék (<http://www.hds.bme.hu/>)

1.9. A tantárgy weblapja

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVG001D>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

választható PhD tárgy

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. Célkítűzések

A tárgy elvégzésével a hallgatók elsajátítják a „nemsima” dinamikai rendszerek minőségi (analitikus) és mennyiségi (numerikus) vizsgálatához szükséges matematikai ismeretek alapjait. A tananyag az ilyen rendszerek három nagy családja, a szakaszonként folytonos, az ütközéseket tartalmazó és a Filippov rendszerek vizsgálatának módszereit tartalmazza, különös tekintettel a periodikus pályák stabilitásának és bifurkációinak kérdésére. A hallgatók önálló projektfeladat segítségével sajátítják el a tanultakat. A tárgy elvégzése után a hallgatók tájékozottak lesznek ezen matematikai módszerek alkalmazhatóságával mérnöki területeken, különösen a saját kutatási területükön.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Tájékozott a nemlineáris közönséges differenciálegyenletek elméletében.
- Ismeri a szakaszosan folytonos dinamikai rendszer definícióját és azok alapvető jellemzési lehetőségeit.
- Ismeri a periodikus pálya szubkritikus és szuperkritikus Hopf bifurkációit.
- Összekapcsolja a grazing-típusú bifurkációt a periodikus pályák körüli dinamikával.
- Definiálja a Filippov-féle rendszereket, kapcsoló felületet és csúszófelületet.
- Összekapcsolja a grazing-típusú bifurkációt a periodikus pályák körüli dinamikával.
- Tisztában van a periodikus pályák numerikus számítási módszereivel.
- Érti a periodikus pályák számolására alkalmazható pszeudo-ív hossz módszert.
- Összekapcsolja a numerikus matematika módszereit a nemlineáris differenciálegyenletek megoldásaival.
- Átlátja a kapcsolatot a nemlineáris dinamika elmélete és a mérnöki gyakorlatban előforduló példák között.

B. Képesség

- Nemlineáris rendszerek viselkedését a megfelelő matematikai elmélet alapján elemzi.
- Különbséget tesz a stabilitásvesztés különböző formái között a Jacobi mátrix sajátértékei alapján.
- Periodikus pálya stabilitását kiszámítja a Poincaré-metszet és a monodrómia mátrix segítségével.
- A Filippov rendszereket a megfelelő matematikai eszközökkel vizsgálja.
- Kiszámítja a kapcsoló, -illetve csúszófelületet Filippov rendszerek esetében.
- Képes például munkahenger pozíciójának csúszómód szabályozására.
- Képes "ütköző" periodikus pálya stabilitásának kiszámítására.
- Megszerzett tudását helyesen alkalmazza kutatómunkája során.
- Matematikailag helyes módszerekkel vizsgálja nemlineáris rendszerek viselkedését.
- Numerikus számítási eredményeinek helyességét az analitikus vizsgálatok eredményei alapján elemzi.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az a nemlineáris rendszerekkel kapcsolatos tudását.
- Nyitott a nemlineáris dinamika megfelelő matematikai eszközeinek használatára.

- Törekszik a tanult módszerek megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az matematikai modellek elvét az mérnöki feladatok megoldása során.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során az előadások szerves egységet képeznek. A félév során a hallgatók egymást és az elődöt tájékoztatják kutatási témájuk aktuális állásáról, ennek alapján a kutatási témájukhoz kapcsolódó egyéni feladatot választanak, amit a félév során meg kell oldaniuk. Az előadások célja a címbeli témakörök alkotó módon történő alkalmazási készségének megteremtése. Az egyéni feladatok megoldása során az előadások keretein belül, és azon túl is, lehetőség van konzultációra.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

M. di Bernardo et al. Piecewise-smooth Dynamical Systems - Theory and Applications, Springer, 2008, London, ISBN:978-1-84628-039-9

Y. A. Kuznetsov, Elements of Applied Bifurcation Theory, Springer, 2009, New York, ISBN: 0-387-21906-4

b) Jegyzetek

A tárgyhoz nem áll rendelkezésre jegyzet, amely 2005 után jelent meg.

c) Letölthető anyagok

<http://www.hds.bme.hu>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:	2020. március 1.
Hatályosság vége:	2024. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

Minden hallgató a félév során egy, a saját doktori kutatási témájához szorosan kapcsolódó feladatot old meg. Ezt a félév során ki kell választani. A félév során az elméleti előadásokon minden hallgató megkapja a probléma megoldásához szükséges elméleti tudást, valamint módszertant. A hallgatók saját feladataikon önállóan dolgoznak, az előrehaladás során az előadóval rendszeresen konzultálnak. Az eredményeket a félév végén a hallgatók egymás előtt bemutatják. A félév végén a szóbeli vizsga eredménye a féléves feladat elvégzéséből és a prezentáció minőségéből áll össze.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:Félév közben kidolgozandó, a PhD kutatáshoz kapcsoló projektfeladat, mely segíti a tananyag mélyebb elsajátítását elméleti és gyakorlati számításokon, levezetéseken keresztül. A részteljesítés célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A feladat sikeres teljesítésével a hallgató stabilizálja az előadásokon megszerzett tudását.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A vizsga célja, hogy a PhD hallgató számot adjon a tárgy keretében elsajátított, elsősorban tudás és képesség kompetenciatípusba tartozó ismeretanyagról és annak felhasználásáról. A szóbeli vizsgán az előadó három kérdést tesz fel a tananyagból, melyekre a hallgatók néhány perc gondolkozási-kidolgozási idő után a táblánál részletesen válaszolnak. A hallgatónak feltett kérdések a félév során elhangzott tananyag bármely részéhez kapcsolódhatnak.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 50%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	95% felett
jeles(5) • Very Good [B]	87% .. 95%
jó(4) • Good [C]	75% .. 87%
közepes(3) • Satisfactory [D]	62% .. 75%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 62%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% 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.

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

NEM

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
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	11

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. március 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2024. december 31.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

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

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

- tudás
- képesség
- attitűd
- önállóság és felelőség

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) | Mérnöki dokumentáció készítése.