



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Jelfeldolgozás I. • Signal Processing I.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVG771D

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. Paál György (71958119266)
beosztása:	egyetemi tanár
elérhetősége:	gypaal@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=BMEGEVG771D>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport 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. Célkitűzések

A tárgy célja, hogy a doktoranduszhallgató elsajátítsa és mélységében megértse a kuta-tómunkája során méréssel vagy numerikus szimulációval kapott jelek feldolgozásának módszereit. E módszerek megalapozott ismerete és magabiztos használata vezet a mért vagy szimulált jelekben rejlő információk sikeres kibontásához, így növeli a kutatómunka hatékonyságát. Témaköri közé tartoznak a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika ismeretek frissítése, méréselméleti alapok, sztochasztikus jelek feldolgozási módszerei, Gábor D. transzformáció és STFT transzformáció, Wavelet transzformáció, valamint ezek alkalmazásaira példák. A hallgatóknak a félév során doktori témájukhoz kapcsolódó, azt segítő egyéni feladatot kell megoldaniuk és eredményeiket be kell mutatniuk.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a mérés technika szerepét a műszaki életben, a modellalkotás folyamatát és a mérési eljárásokat.
- Ismeri a sztochasztikus jelek feldolgozási módszereit.
- Tájékozott a jelek, mint fizikai folyamatok csoportosításával, az alapvető jeltípusokkal.
- Ismeri a fizikai mennyiségek mérésének kérdéseit idő- és frekvenciabeli tartományban.
- Tisztában van az időjelek transzformációinak fontosságával.
- Alapvető tudással rendelkezik az autokorreláció és keresztkorreláció témakörben.
- Tisztában van a periodikus jelek elemzéséhez szükséges Gábor-transzformációval.
- Tisztában van a periodikus jelek elemzéséhez szükséges Wavelet-transzformációval.
- Átlátja a sztochasztikus jelekből leszűrhető determinisztikus jelek elemzési módszereit.
- Átlátja az időben változó frekvenciájú jelek feldolgozási és elemzési módszereit.

B. Képesség

- Képes a megfelelő mérési eljárást választani egy műszaki probléma mérésére.
- Alkalmazza a mintavételezési és kvantálási tételt.
- Használja az adott jeltípusnak megfelelő kiértékelési módszereket.
- A mért fizikai mennyiségeket idő és frekvenciatartományban helyesen vizsgálja.
- Javaslatot tesz a mérőműszer kalibrálásának módjára, a kalibrációs összefüggés számítására.
- Autokorrelációs vagy keresztkorrelációs módszerrel vizsgálja a mért fizikai jelek közötti kapcsolatot.
- Képes egy jel periodikus komponenseit meghatározni.
- Egy zajos jelben elkülöníti a zajt a hasznos jeltől.
- Képes determinisztikus jelek szakszerűen elemezni.
- Meghatározza egy berendezés használatához szükséges mérőeszközöket.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az a méréselmélettel és jelfeldolgozással kapcsolatos tudását.

- Nyitott a matematikai statisztika megfelelő eszközeinek használatára.
- Törekszik az sztochasztikus jelek különböző feldolgozási módszereinek megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatoságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az matematikai modellek elvét az adatfeldolgozási feladatok megoldása során.
- Fogékony az elsajátított elméleti tudás helyes használatára az a mérési eredmények feldolgozása 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 elődőt 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

Addison P. The Illustrated Wavelet Transform Handbook. IOF Publishing Ltd. 2002. ISBN: 0 7503 0692 0

Bendat J S, Piersol A G. Random Data. Analysis and Measurement Procedures. John Wiley & Sons. 2000. ISBN: 978-0-470-24877-5

Webster J G. Electrical Measurement, Signal Processing, and Displays. Publisher: CRC. 2003-07-15. ISBN: 0849317339

b) Jegyzetek

Halász Gábor: Jelfeldolgozás, Akadémia Kiadó 2019, Online jegyzet

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 ismeretanyagról és annak felhasználásáról. A vizsga lehet szóbeli, vagy írásbeli, a hallgató igénye szerint. Mindkét esetben a hallgató kap egy olyan kérdést, amely az ismeretanyag valószínűségszámítási-statisztikai-jelfeldolgozási alapjait érinti, és egy második kérdést, amely a saját doktori dolgozatában használt jelfeldolgozási módszerekhez kapcsolódik. Amennyiben a hallgató dolgozata nem kapcsolódik a jelfeldolgozás témaköréhez, úgy a tárgy keretében kidolgozott projekt-feladat egy-egy részletének mélyebb kifejtését kell a vizsgán bemutatni.

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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

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

NEM

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbit

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtető (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
összesen	90

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>

a) tudás

- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.

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)

Valószínűségszámítási és statisztikai ismeretek.

Képesség típusú kompetenciák

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

mérnöki dokumentáció készítése