



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hemodinamika • Hemodynamics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVGNX26

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási 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. 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&lang=EN&xml=BMEGEVGNX26>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően 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 tárgy célja megismertetni a hallgatókkal a véráramlásban alapfogalmait gépészmérnöki vonatkozásban. Témakörei közé tartoznak az élettan alapfogalmai; vérnyomás mérés történelme és modern megoldásai; az artériás és vénás véráramlás működése, jelfeldolgozás alapfogalmai, orvosi képfeldolgozás, áramlástan szimulációs módszerek. Ehhez elengedhetetlen a méréstechnikai fogalmak és jelfeldolgozás eszközeinek alapszintű ismerete. Lefedi a numerikus áramlástan, orvosi képfeldolgozás; peremfeltételek, biomechanikai folyamatok; és az időben változó biológiai folyamatok vizsgálata problémaköröket is. A tantárgy keretén belül a hallgatók az elmélettel szoros összefüggésben 2 házfeladatot teljesítenek. Két összegző teljesítményértékelésen adnak számot tudásukról.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a vérnyomás mérés elméletét, a mérési eljárásokat.
- Tisztában van az orvosi képfeldolgozással a hibákkal, kezelésükkel.
- Különbséget tesz a vérnyomás jelek alakok típusaiban, azok értelmezésében.
- Ismeri a numerikus áramlástan matematikai módszereit és peremfeltételeit.
- Tisztában van az irodalomban megtalálható reológiai és peremfeltétel modellekről.
- Rendszerezi a véráramlástan szimulációkban használt modell elhanyagolásokat.
- Tájékozott a véráramlástan legmodernebb tudományos közleményeivel.
- Érti az oszcillometriás vérnyomási módszer elméletét.
- Ismeri a non-invazív vérnyomás mérés módszereit és lehetőségeit.
- Tisztában van az egy és három dimenziós véráramlástan szimulációk módszereivel.

B. Képesség

- Képes a megfelelő mérési eljárást választani a vérnyomás mérési módszerek közül.
- Képes a képfeldolgozás során fellépő hibák, hiányosságok kiküszöbölésére.
- Azonosítja az adott jelalak típusnak megfelelő biomechanikai hatásmechanizmusokat.
- Alkalmazza a numerikus áramlástan módszereit véráramlástan feladatok megoldásában.
- Meglévő ismereteit a véráramlástan szimulációk reológiai és peremfeltétel modellezésről helyesen használja.
- Megfelelő módon kezeli a véráramlástan szimulációknál használt modell elhanyagolásokat.
- Értékeli a véráramlástanban megjelent legfrissebb tudományos közleményeket.
- Képes az oszcillometriás vérnyomás mérési módszer alapuló mérések elvégzésére.
- Megfelelően kezeli a non-invazív vérnyomásmérő eszközöket.
- A hallgató használja a tudását az egy és három dimenziós véráramlástan szimulációkról.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.

- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a jelenségek megismerésére, törvényszerűségeinek megmagyarázására.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energiahatékonyság és környezettudatosság elvének érvényesítésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
- Nyitottan 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.
- Önállóan végzi a feladatok és a problémák végiggondolását és az adott források alapján történő megoldását.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadások némelyikéhez előzetesen közzétett diáorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások anyaga alapján elérhető a megfelelő felkészültség a résztelejesítmény értékelésekre. A projektfeladatok során a tantárgy tematikájához szorosan kapcsolódó mérések és/vagy számítások elvégzésével és kiértékelésével mélyíthetők el a képesség kompetenciaelemek. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja az, hogy a projektfeladatok során a hallgatók csoportosan dolgoznak, majd az elvégzett munkáról csoportosan készítenek le prezentációs és plakátot.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Halász Gábor: Modellezés a biomechanikában, Műegyetem Kiadó 2007, ISBN 9789634209171

Westerhof N. et al.: Snapshots of Hemodynamics, Springer, 2019, ISBN 9783319919317

Harring and Paterson: Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology, Taylor & Francis Inc, 2018, ISBN 9781498739849

b) Jegyzetek

Huba Antal szerk.: Méréstechnika jegyzet, www.tankonyvtar.hu, 2013

c) Letölthető anyagok

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&lang=EN&xml=BMEGEVGNX26>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2020. március 9.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi részteljesítmény-mérés alapján történik. Az első egy projekt jellegű feladat; részteljesítmény értékelés a tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásbeli értékelési módja, hallgatói dokumentáció formájában. A félév végén A3 formátumú mini posztert kell készíteni az elvégzett feladatról. A hallgatónak kötelező a felkészült megjelenés a konzultációs alkalmakon. A másik részteljesítmény értékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek értékelési módja egy önállóan elvégzett tudományos közlemény összefoglalója szintén írásos formában.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A projekt jellegű részteljesítmény értékelés vizsgálja és felméri a tantárgy tudás, képesség valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeit. Ennek komplex, írásbeli értékelési módja, hallgatói dokumentáció formájában. A feladat jellegét tekintve egy hemodinamikai probléma megoldása modellezési eszközökkel. Beadásakor a problémafelvetés, alkalmazott módszerek és megoldások; eredmények és összefoglalás köré felépítve elkészítendő a dokumentáció. A félév végén be kell mutatni a munkáról készített A3 mini poszter is. Az értékelésen 80 pont szerezhető.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja a képesség, az attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy kizárólag önállóan készítendő maximum két oldalas összefoglaló egy nemrégiben megjelent tudományos közleményről. Az összefoglalókra maximum 20 pont szerezhető. Az összefoglalók leadási határideje a 14. oktatási hét vége.

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	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]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
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 0%-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 ismételten benyújtható-e?

igen

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

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	34
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	28
összesen	90

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. március 9.
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

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- 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.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
- Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.

c) attitűd

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.

d) önállóság és felelőség

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

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)	közgazdasági (mikro- és makroökonómiai) ismeretek,
---	--

Képesség típusú kompetenciák

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