



minden BSc / MSc

szabadon választható tantárgy

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2014. február 10.

### BEVEZETÉS A FORGÓSZÁRNYAK AERODINAMIKÁJÁBA

### INTRODUCTION TO AERODYNAMICS OF ROTATING WINGS

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTAKV4	ősz	2+0+0 / f	2	magyar	ősz

2. A tantárgy felelőse (személy és tanszék):

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Vad János	egyetemi docens	Áramlástan Tanszék

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Gausz Tamás	ny. egyetemi docens	Áramlástan Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: matematika, fizika, áramlástan

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: -

Ajánlott: Bármely BSc Áramlástan tárgy (BMEGEÁTAG01,-AG11,-AE01,-AM21,-AT01,-AKM1,-AMF4)

6. A tantárgy célkitűzése: A tantárgy a forgószárnyak – szélérőgépek, légszavarak, helikopterek és autogírók – aerodinamikájának alapkérdéseivel foglalkozik.

7. A tantárgy oktatásának módja: 2ó/h előadás, 0ó/h gyakorlat, 0ó/h laboratórium

8. A tantárgy részletes tematikája:

- A forgószárnyak (légszavarak, helikopter- és autogíró rotorok, szélérőgépek) rövid története.
- A szárnyprofilok és szárnyak aerodinamikájának alapismeretei.
- Mérsékelt sebességű áramlásban működő szárnyprofilok közelítő aerodinamikai számítása örvény-panel módszerrel.
- A véges szárnyak örvényelméletének alapismeretei.
- Forgószárnyak sebességi viszonyai, tengelyirányú és ferde átáramlás.
- A tengelyirányú átáramlási üzemmódok, alapvető áramlástanai tartományok és ezek vizsgálati lehetőségei.
- Az impulzus tétel és alkalmazásának korlátai.
- Bevezetés a lapelem elméletbe.
- Az impulzus és lapelem elmélet összekapcsolása, alkalmazás légszavarra, helikopter rotorra, szélkerékre és autogíró rotorra.
- Forgószárny lapátok aerodinamikai tervezése, az egyesített impulzus és lapelem elmélet alapján, Betz és Schmitz eljárása szerint.
- Az örvényelmélet és a lapelem elmélet egyesítése – összevetés az impulzus és lapelem elmélet alapján álló számítási eljárásokkal.
- Légszavar illetve helikopter rotor együttműködése a hajtóművel, a szabályozásuk alapkérdései.
- A szélturbinák szabályozásának alapismeretei – lapátszög szabályozás, átesés szabályozás, szabályozás a szélből kifordítással, biztonsági megoldások.
- Szélturbina és vízszivattyú együttműködése.
- A forgószárny lapátok szilárdsági, rugalmassági és aeroelasztikus problémái. Méretezési előírások.



## 9. Követelmények

a) A szorgalmi időszakban: Az előadásokon való részvétel, a zárthelyi dolgozat (ZH) megírása kötelező. Az ellenőrzés az aláírással beadott ZH lapok, az előadásokon jelenléti ív alapján történik minden alkalommal. A jelenléttel kapcsolatos egyéb kérdésekben az aktuális TVSz a mérvadó.

A szorgalmi időszakban tartott 11. heti előadáson zárthelyi dolgozat (ZH: 1 db) megírására kerül sor. A félévközi jegy megszerzésének feltétele: ZH-ból min. 40% eredmény elérése és - egy, az előadóval egyeztetett témából dolgozat készítése, szintén legalább 40%-os eredménnyel

Zárthelyi: Az elmélet példamegoldással való gyakorlati alkalmazásának elsajátítását ellenőrző írásbeli dolgozat. A félévközi jegy megszerzésének egyik feltétele, hogy az 1 db ZH pontszámának legalább 40%-ot kell elérni. A ZH összesen max. 50 pontra értékelhető, mely a végeredménybe 50%-os részarányban számít be.

Dolgozat: A félévközi jegy megszerzésének másik feltétele a szorgalmi időszakban az előadóval egyeztetett témából írásbeli dolgozat készítése. A dolgozatban a tananyag egy alkalmas részkérdésének kidolgozása kerül sor, a dolgozatra összesen max. 50 pont adható, mely a végeredménybe szintén 50%-os részarányban számít be. A dolgozat témájában legkésőbb a szorgalmi időszak 7. hetéig kell megállapodni, az elkészült munkát pedig a szorgalmi időszak végéig (14. hét péntek 16h) kell leadni.

A számonkérések százalékos részarányai a félévközi érdemjegyen:

„ZH[%]”: zárthelyi	50 %	1 db x 50 p	=min. 20p / max. 50p,	%-ban kifejezve
„dolgozat[%]”:	50 %	1 db x 50 p	=min. 20p / max. 50p,	%-ban kifejezve
Összesen:	100 %		=min. 40p / max. 100p,	%-ban kifejezve

A félévközi jegy kiszámítás módja a [%] függvényében:

$0\% \leq \text{elégtelen}(1) < 40\%$ ,  $40\% \leq \text{elégséges}(2) < 55\%$ ,  $55\% \leq \text{közepes}(3) < 70\%$ ,  $70\% \leq \text{jó}(4) < 85\%$ ,  $85\% \leq \text{jeles}(5) \leq 100\%$

b) A vizsgaidőszakban: (a vizsgajegy megállapításának módja): -

c) Tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel teljesíteni szándékozó hallgatók szankcionálása: A tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel vagy szabálytalanul teljesíteni szándékozó hallgatókkal szemben az 1/2013. (I. 30.) dékáni utasítás rendelkezéseinek alkalmazásával kell eljárni.

10. Pótlási lehetőségek: Ugyanazon feltételekkel lehetőség van a sikertelen (<40%) ZH egyszeri javítására/pótlására a számonkérést követő 13. oktatási héten órarenden kívüli időpontban (Cs:18:15-20:00h). A pótZH írásra a TVSz 14.§(1) és 16.§(3) előírása érvényes: félévközi jegy megszerzésének feltétele, hogy a hallgató a számonkérések fele (lefelé kerekítve), azaz az 1db ZH vagy az 1db írásbeli dolgozat esetében ne vegyen igénybe pótlást. A pótlási héten további ismételt pótlás/javítás – különjárás díj ellenében – a TVSz 16.§(3.) szerint csak vagy sikertelen ZH vagy be nem adott dolgozat esetében vehető igénybe. A javító céllal ismételten megírt ZH esetén a javításon elért eredmény kerül a javítandó eredmény helyére, ld. TVSz 16.§(1). A TVSz szerint igazolt hiányzás (pl. betegség) esetén a ZH a szorgalmi időszakban az előadóval egyeztetve a legrövidebb időn belül - végső esetben a pótlási héten - pótolandó.

11. Konzultációs lehetőségek: A honlapon megadott vagy emailen előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Bramwell, A.R.S.: Helicopter Dynamics, Butterworth Heinemann, 2001, ISBN 0 7506 5075 3

Patay, I.: A szélenergia hasznosítása, Szaktudás Ház kiadó, Budapest, 2003.

Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer Verlag, 2003, ISBN 3-540-42827-5

Gasch, R. – Twele, J.: Windkraftanlagen, Teubner Verlag, 2005, ISBN 3-519-36334-8

Letölthető segédanyagok: [www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAKV4](http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAKV4)

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	28	ó/félév
félévközi készülés az órákra	7	ó/félév
felkészülés zárthelyire	11	ó/számonkérés
házi feladat elkészítése	7	ó/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	7	ó/félév
vizsgafelkészülés	-	ó/félév
összesen	60	ó/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Gausz Tamás	ny. egyetemi docens	Áramlástan Tanszék

