

Ütemterv

a **Nem-newtoni folyadékok** c. tárgyhöz (GEAHT121M)
gépészmérnöki mesterképzési szakos hallgatók részére
2019/2020. tanév I. félév
(2 óra előadás+1 óra gyakorlat)

1. hét: Folyadékok osztályozása. Newtoni folyadékok. Feszültség-alakváltozás sebessége diagram. Nem-newtoni folyadékok jellemzői. Navier-Stokes egyenletek. Általánosított newtoni folyadékok, időtől függő folyadékok, viszkoelasztikus folyadékok.
2. hét: Az alakváltozás sebességétől függő viszkozitás: Strukturviszkózus (hatvány típusú) anyagok, azaz pszeudoplasztikus („shear thinning”) folyadékok; $n < 1$ (n viselkedési index/viszkozitási index): agyagos szuszpenziók, egyes nyersolajok, egyes öblítőiszapok.
3. hét: Az alakváltozás sebességétől függő viszkozitás: strukturviszkózus (hatvány típusú) anyagok, azaz dilatáló („shear thickening”) anyagok; $n > 1$: szuszpenziók. Bingham-féle plasztikus közegek; „küszöb” nyírófeszültség (fúróiszapok többsége).
4. hét: Időtől függő viszkozitás: tixotrop közegek; idővel csökkenő viszkozitás (repektikus anyagok). A nem-newtoni folyadékok mozgásegyenletei.
5. hét: Reológiai mérések, viszkozitás mérése. Engler-féle viszkoziméter (eső golyó; Stokes törvény); Ostwald-féle kapilláris viszkoziméter (Hagen-Poiseuille törvény); forgó elemet tartalmazó viszkoziméter (henger, kúp, síklap).
6. hét: Pszeudoplasztikus és dilatáló folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Sebességeloszlás, térfogatáram, maximális sebesség, átlagsebesség. Reynolds-szám definíciója.
7. hét: A hőmérsékleteloszlás meghatározása pszeudoplasztikus és dilatáló folyadékok lamináris áramlása esetén (állandó keresztmetszetű cső) az energiaegyenlet alkalmazásával.
8. hét: Bingham-féle folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Sebességeloszlás, térfogatáram, maximális sebesség, átlagsebesség, az állandó sebességű mag sugara.
9. hét: A hőmérsékleteloszlás meghatározása Bingham-féle folyadékok lamináris áramlása esetén (állandó keresztmetszetű cső) az energiaegyenlet alkalmazásával.
10. hét: Nyomásesés, csövek ellenállása strukturviszkózus (pszeudoplasztikus és dilatáló) és Bingham-féle közegek lamináris áramlása esetén. Csősúrlódási tényező.
11. hét: A pszeudoplasztikus és dilatáló közegek reológiai törvényének meghatározása méréssel.
12. hét: Külső áramlások; síklap menti áramlás, impulzustétel integrál alakja.

13. hét: Hatvány-típusú (pszeudoplasztikus és dilatáló) folyadékok síklap menti lamináris áramlása. Határrétegvastagság.

14. hét: Bingham-féle folyadékok síklap menti lamináris áramlása. Határrétegvastagság.

Tantárgyi követelmények

1. A tárgy lezárásának módja: aláírás + vizsga.
2. Az aláírás megszerzésének feltételei: Részvétel az előadásokon és gyakorlatokon és az egy félévközi feladat elfogadható szinten történő teljesítése.
3. A sikertelen vagy be nem adott feladat pótlása vagy módosítása a 14. héten történik.
4. A kis létszámra való tekintettel a tárgyból **csak szóbeli vizsga** van. A vizsgán 2 tételt húz a hallgató; egyet a tételek első feléből és egy másikat a második feléből. Egy mellékfeltétel az, hogy a két húzott tétel sorszáma legalább 5-el különbözzék egymástól. Ilyenkor a hallgatók 20-30 perces felkészülési időt kapnak, majd szóban is elmondják a leírt anyag azon részét, amelyet a vizsgáztató kér. Ezen kívül a vizsgáztató még néhány olyan elemi kérdést is feltehet, amely nem kapcsolódik szorosan a két húzott tétel olyan témájához.

Ajánlott irodalom

1. Czibere T.: Áramlástan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.
2. Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
3. Bohl, W.: Műszaki áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.
4. White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.
6. Yunus A.Cengel-Thermodynamics-International Edition, 2006

Miskolc, 2019.09.04.

Baranyi László

Tételjegyzék a Nem-newtoni folyadékok (GEAHT121M) c. tárgyból (MINTA!!!)

1. Navier-Stokes egyenletek. Newtoni- és nem-newtoni folyadékok. Feszültség-alakváltozás sebessége diagram.
2. Folyadékok osztályozása. Nem-newtoni folyadékok jellemzői. Általánosított newtoni folyadékok, időtől függő folyadékok, viszkoelasztikus folyadékok.
3. Az alakváltozás sebességétől függő viszkozitás: Hatvány-típusú (strukturviszkózus) anyagok, azaz pszeudoplasztikus („shear thinning”) folyadékok; $n < 1$ (n viselkedési index/viszkozitási index).
4. Az alakváltozás sebességétől függő viszkozitás: strukturviszkózus (hatvány-típusú) anyagok, azaz dilatáló („shear thickening”) anyagok; $n > 1$.
5. Bingham-féle plasztikus közegek; „küszöb” nyírófeszültség.
6. Időtől függő viszkozitás: tixotrop közegek; idővel csökkenő viszkozitás (reopektikus anyagok).
7. Reológiai mérések, viszkozitás mérése. Engler-féle viszkoziméter (eső golyó; Stokes törvény); Ostwald-féle kapilláris viszkoziméter (Hagen-Poiseuille törvény).
8. Forgó elemet tartalmazó viszkoziméter (henger, kúp, síknap).
9. A nem-newtoni folyadékok mozgásegyenletei.
10. Pszeudoplasztikus és dilatáló folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Sebességeloszlás, térfogatáram.
11. Pszeudoplasztikus és dilatáló folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Maximális sebesség, átlagsebesség. Reynolds-szám definíciója.
12. A hőmérsékleteloszlás meghatározása pszeudoplasztikus és dilatáló folyadékok lamináris áramlása esetén (állandó keresztmetszetű csőben) az energiaegyenlet alkalmazásával.
13. Bingham-féle folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Sebességeloszlás, térfogatáram.
14. Bingham-féle folyadékok lamináris áramlása állandó (kör) keresztmetszetű csőben. Maximális sebesség, átlagsebesség, az állandó sebességű mag sugara.
15. A hőmérsékleteloszlás meghatározása Bingham-féle folyadékok lamináris áramlása esetén (állandó keresztmetszetű cső) az energiaegyenlet alkalmazásával
16. Nyomásésés, csövek ellenállása strukturviszkózus (pszeudoplasztikus és dilatáló) közegek lamináris áramlása esetén. Csősúrlódási tényező.
17. Nyomásésés, csövek ellenállása Bingham-féle közegek lamináris áramlása esetén. Csősúrlódási tényező.
18. A pszeudoplasztikus és dilatáló közegek reológiai törvényének meghatározása méréssel.
19. Külső áramlások; síknap menti áramlás, impulzustétel integrál alakja.
20. Hatvány-típusú (pszeudoplasztikus és dilatáló) folyadékok síknap menti lamináris áramlása. Határrétegvastagság.
21. Bingham-féle folyadékok síknap menti lamináris áramlása. Határrétegvastagság.