

| Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar | | Természettudományi és Alapozó Tantárgyi Intézet | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| Tantárgy neve és kódja: Numerikus áramlástan alapjai – CFD, BTXNA15BLF <i>Levelező tagozat, 2026/2027. tanév, őszi félév</i> | | | Kreditérték: 4 |
| Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Energetikai mérnöki BSc szak | | | |
| Tantárgyfelelős oktató: | Dr. habil. Safranyik Ferenc | Oktatók: | Dr. habil. Safranyik Ferenc |
| Előtanulmányi feltételek: | Numerikus módszerek alapjai, BTXNM12BLF | | |
| Féléves óraszámok: | Előadás: 10 | Tantermi gyak.: 0 | Laborgyakorlat: 10 Konzultáció: |
| Számonkérés módja: | vizsga | | |
| A tananyag | | | |
| <p>A tantárgy keretében fluidumok áramlását leíró alapegyenletek, valamint azok numerikus megoldásának módszere, a véges térfogat módszer kerül bemutatásra. A hallgatók számítógépes laborfoglalkozások keretében, gyakorlati problémákon keresztül sajátítják el az áramlástan alapegyenleteket megoldó programrendszer használatát, a modellalkotási alapelveket, az áramlási tér diszkrétizálásának technikáit, a CFD modellek peremfeltételeinek és paramétereinek meghatározását, az egyenletrendszert megoldó programmodul futtatását, valamint az eredmények kiértékelését, a megoldási mezők ábrázolását, illetve az eredmények értelmezését.</p> | | | |
| Elsajátítandó szakmai kompetenciák | | | |
| <p>A tantárgyat teljesítő hallgató</p> <ul style="list-style-type: none"> - értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a műszaki gyakorlatban előforduló áramlástan problémákat; - képes a modellek felépítésére és megoldására az iparban elterjedt, releváns szoftver használatával; - áramlástan alapismereteit felhasználva értelmezni tudja a szimulációk eredményeül kapott mezőket, valamint képes az eredmények elméleti vagy kísérleti hitelesítésére; - számítási eredményeit írásban és szóban is képes pályatársai felé érthetően kommunikálni. | | | |
| Ütemezés | | | |
| Konzultációs alkalom | Témakör | | |
| 1. | Folyadékáramlást leíró megmaradási egyenletek integrális- és differenciális alakja, tulajdonságai. Euler-féle mozgásegyenlet. Navier Stokes-féle mozgásegyenlet. A Navier–Stokes mozgásegyenlet diszkrétizációja (véges térfogat módszer). Geometriai modell kiválasztása. Geometriai modell előkészítése szimulációkhoz. CFD szoftver működése, felépítése, elvégezhető vizsgálatok típusai. | | |
| 2. | Áramlási tér diszkrétizálása. Különböző rács típusok. Súrlódásmentes síkáramlás. Peremfeltételek. Lamináris síkáramlás. Turbulens síkáramlás. Áramlás diffúzorban, fűvókában. Házi feladat 1. mérőfeladat: téma véglegesítése. | | |
| 3. | Akadály körüli áramlás. Instacioner síkáramlás. Áramlás hőátadással. Konjugált hőátadás. Házi feladat 2. mérőfeladat: szimulációs modell véglegesítése. Zárthelyi dolgozat. | | |
| 4. | Házi feladat 3. mérőfeladat: dokumentáció beadása. Pótló/javító zárthelyi dolgozat. | | |

Az aláírás megszerzésének feltételei és az érdemjegy kialakításának módja

A félévi aláírás megszerzésének feltétele: A félév során összesen legalább 50 pont megszerzése.

Pontok szerezhetőek

1. *A házi feladat mérföldköveinek teljesítésével.* Elérendő minimum pontszám nincsen, a házi feladat mérföldkövei csupán pontszerzési lehetőségek. A mérföldköveket legkésőbb az „Ütemezés” részben megjelölt konzultációs alkalommal lehet teljesíteni. A mérföldkövek nem pótolhatók, késve nem teljesíthetők.
 - a. Az első mérföldkő teljesítésével legfeljebb 20 pont szerezhető.
 - b. A második mérföldkő teljesítésével legfeljebb 20 pont szerezhető.
 - c. A harmadik mérföldkő teljesítésével legfeljebb 10 pont szerezhető.
2. *Zárthelyi dolgozattal.* Elérendő minimum pontszám nincsen, a zárthelyi dolgozat csupán pontszerzési lehetőség. A zárthelyi dolgozattal legfeljebb 50 pont szerezhető. A zárthelyi dolgozat pótolható/javítható az utolsó konzultáció alkalmával. A javító zárthelyi eredménye felülírja a korábban elért pontszámot.

Aki a félév során összegyűjt legalább 50 pontot, az „**Aláírva**” bejegyzést kap.

Aki a félév során legalább 30, de 50-nél kevesebb pontot gyűjt össze „**Aláírás megtagadva**” bejegyzést kap és a vizsgaidőszak első 10 napjában egy alkalommal aláíráspótló vizsgát tehet.

Aki a félév során kevesebb mint 30 pontot gyűjt, az „**Letiltva**” bejegyzést kap.

Az érdemjegy kialakításának módszere:

Vizsgára az jelentkezhet, aki a szemeszter során megszerezte az aláírást („**Aláírva**” bejegyzés). Az írásbeli és szóbeli vizsgán legfeljebb 100 pontot lehet szerezni. 30 pont alatt a vizsgajegy automatikusan **elégtelen (1)**. A féléves osztályzat meghatározása, legalább 30 pontos vizsgaeredmény esetén, ennek pontszáma és a félév közben gyűjtött pontok összesítése alapján történik az alábbiak szerint:

| | |
|---------|----------------------|
| < 100 | pont: elégtelen (1) |
| 101-112 | pont: elégséges (2), |
| 113-140 | pont: közepes (3), |
| 141-170 | pont: jó (4), |
| 171-200 | pont: jeles (5). |

Aki a félév során legalább 60 pontot összegyűjt, az megajánlott jegyet kaphat. A megajánlott érdemjegy meghatározása a félévközi pontszám duplázásával a fenti skála alapján történik.

A tárgy minőségbiztosítási módszerei

Az új modellezési eljárások, hálózasi- és megoldási stratégiák megismerésével, az újonnan megjelenő szoftververziók nyomkövetésével, az oktatók szavatolják, hogy a hallgatók naprakész, gyakorlatban hatékonyan alkalmazható ismeretekre teyenek szert. A hallgatói visszajelzések alapján az oktatás módszertana folyamatosan monitorozás és fejlesztés alatt áll.

Irodalom

Ajánlott:

1. J.D. Müller, Essentials of Computational Fluid Dynamics, CRC Press, Boca Raton, 2016.
2. H.K. Versteeg, W. Malalasekera, Introduction to Computational Fluid Dynamics, 2nd Edition, Pearson, 2007.
3. Y.A. Cengel, J.M. Cimbala, Fluid Mechanics, Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, New York, 2008.

Dátum: 2026. május 27.

.....
Dr. habil. Safranyik Ferenc
oktató