|  |  |
| --- | --- |
| **Óbudai Egyetem** Bánki Donát Gépész- és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar  | Az oktatást végző szervezeti egység: Mechatronika és Járműtechnikai Intézet  |
| **Tantárgy neve és kódja: Űrdinamika (BGRUD1VNND) Kreditérték: 3** Nappali tagozat 2019/2020. tanév 2. félév  |
| Szak(ok) melye(ke)n a tárgyat oktatják: Minden BSc és MSc szak  |
| Tantárgyfelelős oktató:  | Dr. Szakács Tamás | Oktatók:  | Prof. Dr. Szabó József, Dr. Szakács Tamás |
| Előtanulmányi feltételek: (kóddal)  | —  |
| Heti óraszámok:  | Előadás: **2**  | Tantermi gyak.: **0**  | Laborgyakorlat: **0**  | Konzultáció:  |
| Számonkérés módja (s,v,é):  | **é**  |
| **A tananyag**  |
| Oktatási cél: A hallgatókat számára átfogó képet adni a az ürdinamika elméleti hátteréeől.  |
| Tematika: A dinamika fejlődése. A newtoni törvények igazolása. Az űrrepülés feltételei. Rakétatechnikával foglalkozó tudósok, új ismeretanyag. Föld körüli repülések. Mars-utazás. Utazás a Naprendszeren túl: a Voyager űrszondák. Repülés csillagközi térben. Az űrkutatás magyar aspektusai. Közös magyar-szovjet űrrepülés: az Interkozmosz program. Az űrrepülés biztonságának kérdései. A nemzetgazdaságok és az űrkutatás kapcsolata.  |
| Oktatási hét  | **Ütemezés**  |
| 1.  | A dinamika fejlődése az ókortól a newtoni világkép kialakulásáig. A dinamika törvényei az ókorban, a fizika története Arisztotelésztől Newtonig. Az Arisztotelész által alkotott világkép, és annak másfél évezredes uralma. Az űrrepülés az irodalomban. A Platon– Arisztotelész világképétől a Newton által alkotott világképig: A tudomány fejlődése, és az arisztotelészi tanok tagadása a 14. századtól (Jean Buridan — impetuselmélete; Albertus d’ Saxonia — a Föld formája; Nicole d’ Oresme — a Föld forog;, Giovanni Benedetti — vákuum igenis van; Nikolausz Kopernikusz helio-centrikus világképe, Ticho de Brahe — a bolygók mozgásának mérése és feljegyzése; Johannes Kepler — a bolygók mozgástörvényei; Galileo Galilei — mégis mozog a Föld; René Descartes — a mozgástörvények első, még kissé pontatlan megfogalmazása; Christian Huygens — csillagászati megfigyelések; és Isaac Newton — törvényei, új világképe. E tudósok munkásságának rövid, a világ megismerésével kapcsolatos, az űrdinamika témához kapcsolódó tevékenységének megismertetése).  |
| 2.  | A newtoni törvények igazolása és ezek alapján az űrrepülés elméletének megjelenése, továbbá Ciolkovszkij, Goddard, Hohmann, Oberth, Koroljov és von Braun munkásságának összefoglalása.  |
| 3.  | Mi szükséges ahhoz, hogy az ember az űrbe emelkedjen? Az ember és a világűr. Hol kezdődik a világűr. Az emberes űrrepüléssel kapcsolatos, fontosabb követelmények. A kozmikus sebességek fizikai háttere (e témakörön belül 10–15 percet minden félévben rászántunk, hogy a számítógép lehetőségeit, a képletszerkesztő megismerését biztosítsuk a hallgatóknak. Ez eddig mindenhol bevált. Kiderült, hogy a hallgatók jelentős része nem tudja alkalmazni a képletszerkesztőt, ezért, valamint azért, hogy igényes, számítógépen szerkesztett házi feladatokat tudjanak leadni, megéri a ráfordított időt, miközben rászoktatja a hallgatókat az igényes, pontos munkavégzésre.). Röviden a súly, tömeg és a súlytalanság, illetve a mikro-gravitáció fogalmáról. *A hallgatók megkapják az első házi feladatukat.*  |
| 4.  | Ciolkovszkij munkásságának összefoglalása, öt, rakétaelméleti probléma megoldása. A rakéta tömegviszonyának a meghatározása (zC = M0/Mü); az egylépcsős rakétával elérhető sebesség képlete (v = w · ln zC); a rakéta szükséges z értékének a meghatározása; a második kozmikus sebesség energetikai számítások útján meghatározott képlete; és végül a nehézségi gyorsulás és a légköri ellenállás legyőzéséhez szükséges sebességtöbbletet meghatározó képlet megalkotása. *A hallgatók leadják az első házi feladatukat.*  |
| 5.  | A Föld körüli repülés és manőverek az erőcentrum vonzáskörzetében. Az indulás és a Föld körüli pályára állás folyamatának elemzése. Repülés a Föld vonzáskörzetében, konkrét példák számításai. Az űrobjektumok találkozása és összekapcsolása. Visszatérés a világűrből a Földre.  |
| 6.  | Irány a Mars? A Mars-utazás dinamikai és űrorvosi problémái. Miért nem kerülhetett eddig sor a Mars-utazásra, és mikor lehet reális annak a gyakorlatban való végrehajtása? Utazás a Földről a Marsra, az emberi tényezőkre figyelemmel. A Földről a Marsra utazás dinamikai kérdései. Visszatérés a Marsról a Földre. *A hallgatók megkapják a második házi feladatuk kérdéseit.*  |
| 7.  | A Föld körüli és a bolygóközi térben végzett repülések képleteinek alkalmazása a gyakorlatban (a képletek fizikai háttere, valamint alkalmazásuknak ismétlése, az űrdinamikai példatár alapján. Ennek beiktatását azért tartom szükségesnek, mert az űrdinamika anyagának, mint választható tárgynak a jobb megismerését jelentősen segítheti e módszer alkalmazása, ugyanakkor fontos az, hogy a hallgatóknak ne a rossz jegyeket kelljen kiosztani, hanem, a lehetőség szerint, az anyag lényegét megértve, tényleges tudással fejezzék be és sajátítsák el a féléves tanagyagot). *A hallgatók leadják a második házi feladatukat.*  |
| 8.  | A Nap hatásszférájának elhagyása, a Voyager űrszondák útvonalszámításai. A Föld hatásszférájának elhagyása. A heliocentrikus, távolodási és indulási sebességértékek meghatározása. A szondák gyorsításának végrehajtása a két óriásbolygó hatásszférájában. A Nap hatásszférája határa elhagyásának számításai. Az utazási idő meghatározása a legközelebbi csillagig és vissza. *A hallgatók megkapják a harmadik házi feladatuk kérdéseit.*  |
| 9.  | Repülés a csillagközi térben. A csillagközi űrutazás kérdései. A csillagközi utazás dinamikai és űrorvosi problémái. A csillagközi repülés kérdései és lehetőségei. A csillagközi utazás hajtóműve — a fotonrakéta, annak tolóereje, *z* értékének meghatározása. Röviden a relativitáselméletről, a Lorentz-transzformációról. Álom, vagy realitás? Az utazás részletei a legközelebbi csillagig és vissza a Földre.  |
| 10.  | Magyarország és az űrkutatás (ennek keretében meghívott előadók tartanak előadást: Almár Iván, Both Előd, Tari Fruzsina, Solymosi János és mások, akik bemutatják országunk részvételének mértékét a világ űrkutatásában. *A hallgatók leadják a harmadik házi feladatot.*  |
| 11.  | A közös űrrepülés előkészítése és végrehajtása. A közös űrrepülés tervének bejelentése, az Interkozmosz tanácskozás eseményei. A kiválogatás, a tudományos program összeállítása. Döntés arról, hogy ki fog repülni, és ki lesz a tartalék. A start és a leszállás eseményei.  |
| 12.  | Az űrrepülés biztonsági problémái. Az űrrepülés tragikus eseményeinek áttekintése, következtetések levonása. A halálos kimenetelű balesetek elemzése. A Challenger és a Columbia katasztrófájának részletes elemzése. Az űrrepülés fejlődésének távlati lehetőségei.  |
| 13.  | A nemzetgazdaságok és a honvédelem kapcsolata a világűrrel. A tudományok és a világűr kapcsolata. Az ipari fejlődés húzóágazata — az űripar. A haderők és a világűr kapcsolata.  |
| 14.  | Az asztronautika, avagy a csillagközi repülés tudománya. Repülés a csillagközi térben. A csillagközi utazás dinamikai és űrorvosi problémái. Az értelmes élet kutatása a tejútrendszerben (Almár Iván, e kérdésekkel foglalkozó nemzetközi szervezet alelnöke, vendégelőadó). Álom, vagy realitás? *A hallgatók megkapják a megajánlott jegyeiket. Javítási lehetőség a 15. foglalkozáson.*  |
| A számonkérés tartalma és módja: az évközi jegy megszerzése három házi feladat e-mailbeni leadásával történhet. A három dolgozat word szövegszerkesztővel kell készüljön. A dokumentum tartalmazza a kérdéselet, a számítások levezetését, és az eredményeket. Tartalmazzon összekötő, magyarázó szövegeket. Az egyenletek képletszerkesztővel készüljenek, és műveletenként legyenek levezetve. |
| A pótlás módja: az elégtelen beadandó, illetve a le nem adott dolgozatok pótlása a TVSZ előírásai szerint. Az évközi jegy pótlására a vizsgaidőszakban nincs lehetőség.  |
| **Irodalom:**  |
| Kötelező irodalom: Az első 4 hét órainak előadásjegyzetei; az 5. héttől a kiadott E-learning anyagokKiadott elektronikus tananyag. siva.banki.hu/~szakacs olalon |
| *A tárgy minőségbiztosítási módszerei:* a félévet követő oktatói értekezlet, hallgatók bevonásával tartott minőségbiztosítási értekezlet visszajelzésének figyelembe vételével.  |

Budapest, 2020. március 17.

 Dr. Szakács Tamás

 tantárgyfelelős oktató