



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Dr. Rohács Dániel

2022.09.14

Repüléstudományi és Hajózási Tanszék Bemutatókozás

KJK 70 éves jubileuma

Tartalomjegyzék

1. BME
2. BME – KJK
3. BME – KJK tanszékei
4. RHT – Kompetencia-területek
5. Fontosabb információk
6. Oktatás
7. Összefoglalás

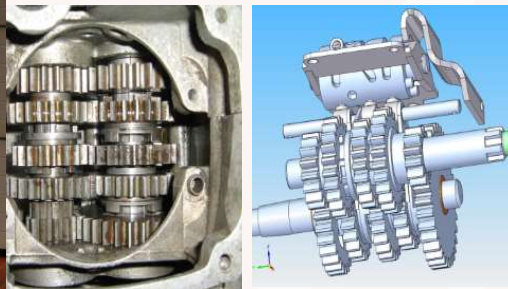
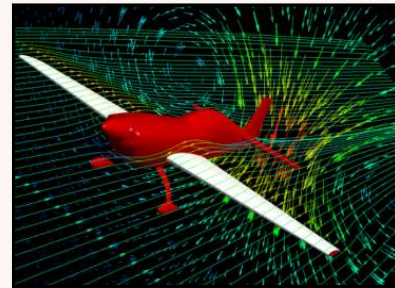
1. BME



www.bme.hu



2. BME – KJK



Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

- Vezető a hazai kutatás-fejlesztés és innováció, valamint az oktatás területén a következő témakörökhöz kapcsolódó interdiszciplináris tudományterületeken:
 - **Közlekedés**
 - **Automatizáció**
 - **Gépészet**
 - **Anyagtudományok**
 - **Logisztika**
 - **Gazdaságtan**
- Kapcsolódóan minden fajta közlekedés-típushoz

3. BME – KJK Tanszékei



4. RHT – Kompetencia-területek



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

4.1. Ipari trendek és kutatási irányok

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS GÉPI TANULÁS

„AI” alapú „CR”
„AI” alapú tár
Virtuális segítő

FEJLETT REPÜLŐGÉP TERVEZÉS

Nyitott forgórész
Morfológia
Osztott szárnyvéglapok
Csupaszárny repülőgép-konfigurációk
Elosztott propulzió
Kompozitok

VIRTUALIZÁCIÓ ÉS KITERJESZTETT VALÓSÁG VIZUALIZÁCIÓ

„VR & AR”
Kód szűrő

MODELLEZÉS ÉS SZIMULÁCIÓ

„FEA” és „CFD”
Kereslet-modellek
Üzleti modellek

FEJLETT ADATMENEDZSMENT

Digitális gerinchálózat
„BADA 2.0”
Kiberbiztonság
Felhő alapú megoldások

PILÓTA NÉLKÜLI JÁRMŰVEK

Drónok
Személyes légi járművek
„UTM”

KÖRNYEZETBARÁT MEGOLDÁSOK

Villamos elven működő propulzió
Többcélú „SIDs/STARs” megoldások
Fejlett helyből fel- és
leszálló megoldások

DIGITALIZÁCIÓ

„rTWR”
Egypilótás légi jármű vezetés
Virtuális másodpilóta
Digitális pilótafülke
Hordozható szimulátor

4. RHT – Kompetencia-területek

4.2. A Tanszéken működő munkacsoportok

REPÜLÉSTUDOMÁNYOK

- Jelenlegi repülőmérnöki szakirány
- Járműmérnöki BSc, MSc, PhD, 2018-ban megújítva
- A légi járművek tervezésére összpontosítva

MŰSZAKI SZIMULÁCIÓK

- Jelenlegi a járműmérnöki szakban integráltan
- a járműmérnöki BSc, MSc és PhD képzés része
- a CFD-re összpontosítva elsősorban

ATM

- Jelenlegi ATM szakirány
- Közlekedésmérnöki MSc képzés
- Indult 2016-ban együttműködésben a HungaroControllal

DRÓN ÉS „UTM”

- Az alapot az ATM szakosodás adja
- Még nem igényel külön specializációt
- Az UTM AI támogatására és a drónok tervezésére, valamint a megtérülés fejlesztésére összpontosít.

PILÓTAKÉPZÉS

- 2016-ban indult a kereskedelmi pilótaképzés
- Speciális kölcsön a tanulók számára
- Specializáció és BSc-képzés folyamatban
- NFPT II szimulátorral támogatott

MRO

- **Az MRO angol nyelvű duális oktatási program**
- **Az ACE-vel együttműködve és 2020-ban indítva**
- **Az MRO-iparág követelményeit fedi le**

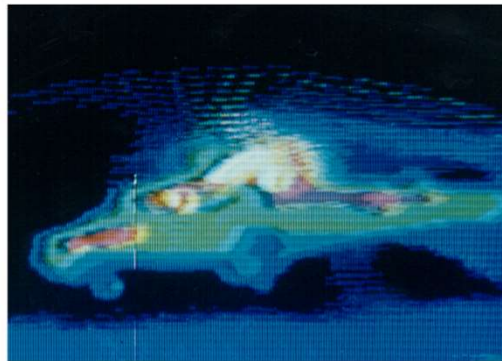
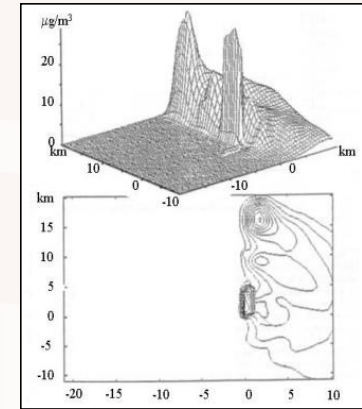
Vízi közlekedés

- Belvizi hajó tervezés
- Elektromos és hibrid meghajtásrendszerek
- Autonóm vízi jármű kutatás-fejlesztés

4. RHT – Kompetencia-területek

4.3. Repüléstudományok

- Modellezés és szimuláció:
 - A repülőgépek mozgásának sztochasztikus modell-fejlesztése
 - Aerodinamikai optimalizálás
 - Fejlett repülőgép-tervezés
 - Kibocsátásmodellezés és -szimuláció (az „LTO”-ra és az útvonalra vonatkozóan)
 - Korszerű biztonsági filozófiák kidolgozása



Small Aircraft Emission Calculator

Data		Aircraft Configuration	
Wing area	16.5 m ²	Engine size	1.7 L
Wingspan	13.42 m	Number of engines	multi
Weight	1350 kg	Prop. type	variable
Cruise speed	120 KIAS	Gear type	retractable
Range	500 km	Wing position	lower
Cruising altitude	3000 m	Fuselage shape	circular
		Engine position	wing

Fuel [kg] EIHC [g] EICO [g] EIN_x [g]

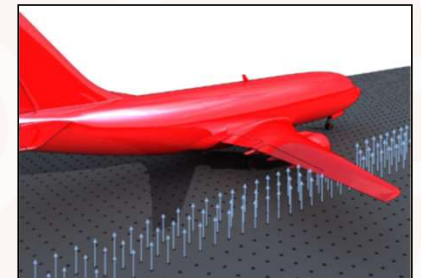
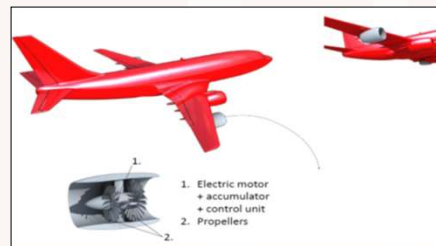
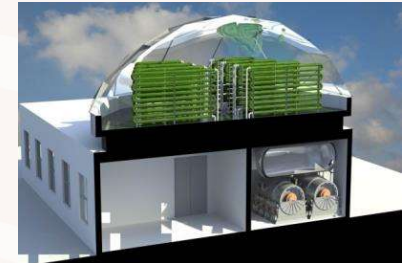
LTO:
Climb:
Cruise:
Descend:
Total:

Compute

4. RHT – Kompetencia-területek

4.3. Repüléstudományok

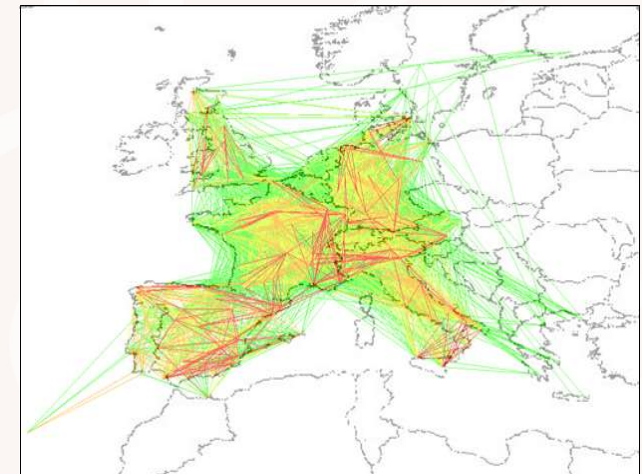
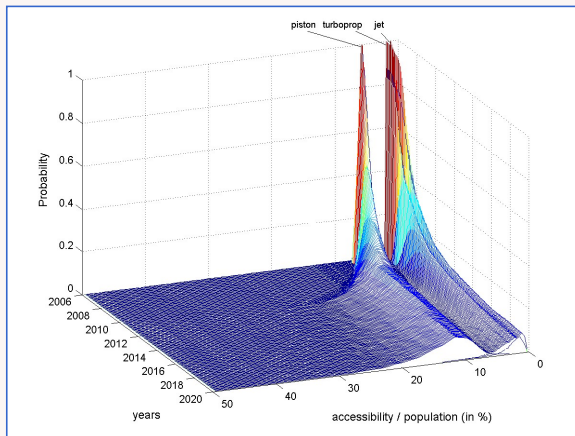
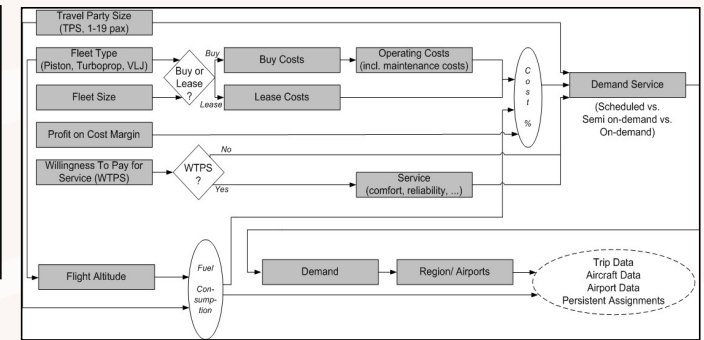
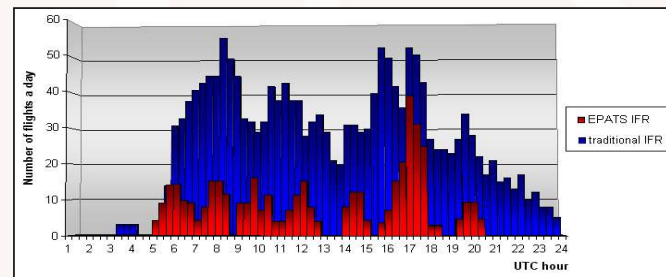
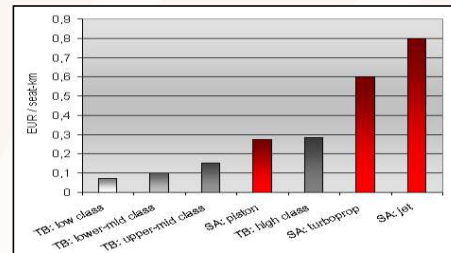
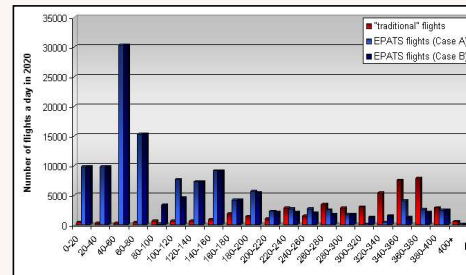
- Innovatív működési koncepciók kidolgozása:
 - Alternatív forgalmi menedzsment: „Cruiser-feeder concepts & formation flight”
- Zöld, elektromos, hibrid és alternatív hajtások – 3. generáció a repülésben
 - Elektromos hajtóművel támogatott gurulás és „TOL”
 - Földi erővel támogatott „TOL” eljárások
 - Felszállás korlátozottan rendelkezésre álló tüzelőanyaggal



4. RHT – Kompetencia-területek

4.3. Repüléstudományok

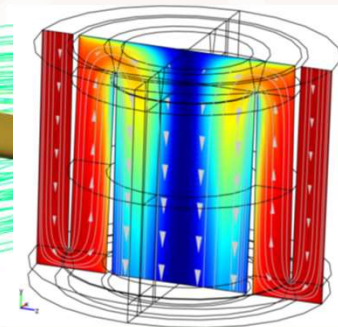
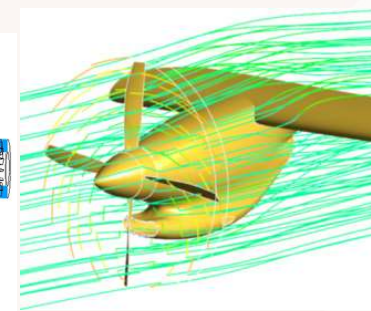
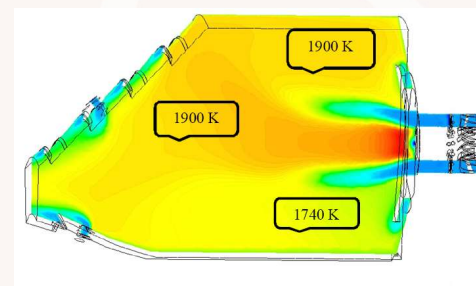
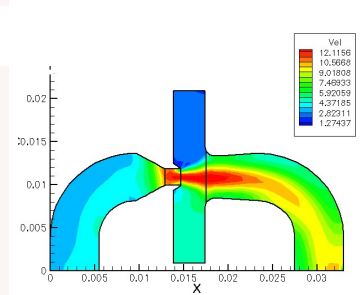
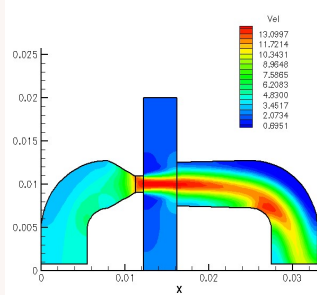
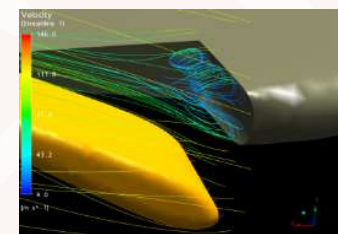
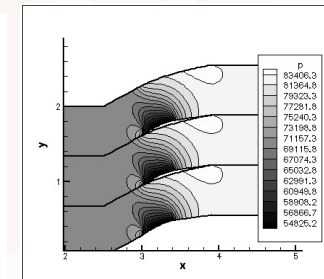
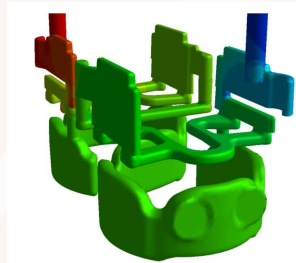
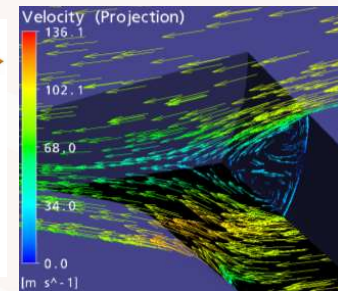
- Kereslet és üzleti modellezés
 - „TOC” előrejelzés és elemzés
 - Kereslet modellezés
 - Üzleti modellfejlesztés



4. RHT – Kompetencia-területek

4.4. Műszaki számítások

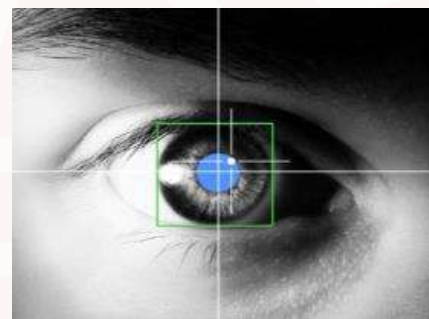
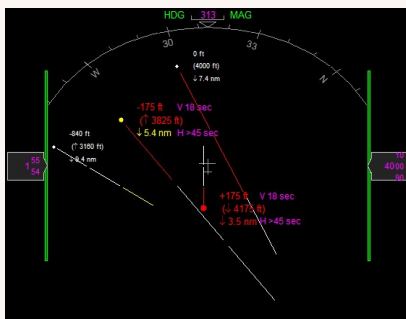
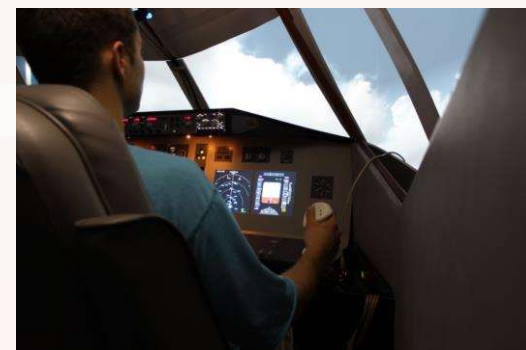
- Statikus és kvázi statikus szilárdságtan vizsgálatok
- Kifáradási, megbízhatósági és élettartam-analízisek
- Hőtan és hőközlés
- CFD („Computational Fluid Dynamics”)
- NVH („Noise Vibration and Harshness”)
- Többféle és kapcsolt fizika
- Elektromágnesesség
- Koncentrált paraméterű modellezés
- Sugárhajtóművek virtuális prototípusizálása



4. RHT – Kompetencia-területek

4.5. ATM

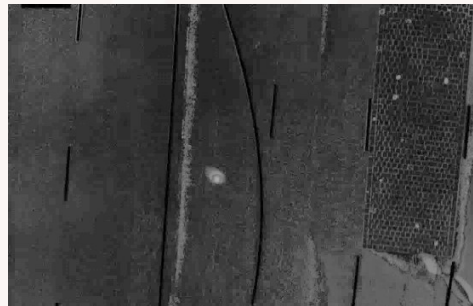
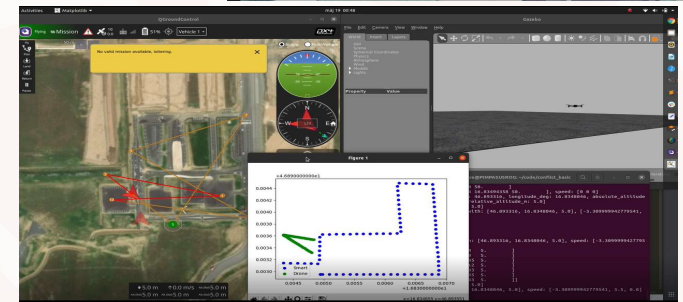
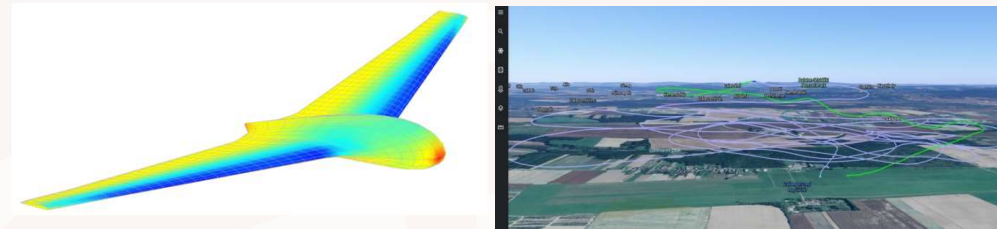
- CONOPS fejlesztés
- MI alapú konfliktus meghatározás és kezelés
- Nem kooperáló célmeghatározás
- ATCOS objektív munkaterhelés-meghatározás és menedzsment
- „HUD” és kiterjesztett valóság „ATCO”-k részére
- Mozgás és szemkövetés „ATCO”-k részére
- „AR” a „rTWR” alkalmazásban



4. RHT – Kompetencia-területek

4.6. Drón és UTM

- „CONOPS” és üzleti modell fejlesztése
- Küldetés-specifikus repülőgép-tervezés
- Kamera-alapú objektumfelismerés
- MI-alapú konfliktusfelismerés és MGT
- Autonomus „OPS”
- DroneMotive kezdeményezés koordinálása
- Magyar Drónkoalíció
 - A magyar Drónstratégia és szabályozási keretrendszer kidolgozásának elősegítése



4. RHT – Kompetencia-területek

4.7. Pilótaképzés

- 2015-ben indított kereskedelmi pilótaképzés program
- BME-CAVOK együttműködés
 - oktatók együttesen közel 120.000 órát töltöttek a levegőben
 - 12 saját repülőgép
 - 2 FNPT II szimulátor
- 10-18 hallgató / évfolyam
- A 4 végzett évfolyamunkból eddig összesen 17 növendék helyezkedett el légitársaságoknál, további 8 pedig oktatóként

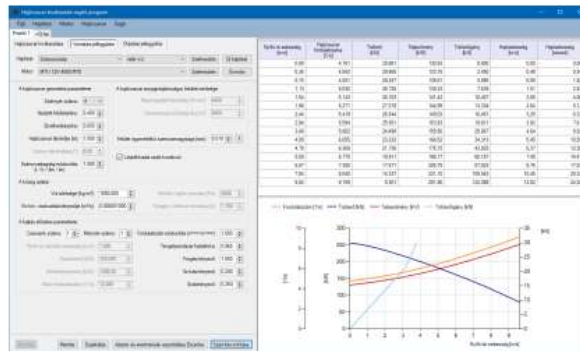


4. RHT – Kompetencia-területek

4.8. Vízi közlekedés

Elektromos és hibrid hajtású hajók tervezése:

- Kedvtelési és áruszállító hajók hajtásrendszerének optimalizációja
- Hajtómotor és propeller illesztése



4. RHT – Kompetencia-területek



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

4.8. Vízi közlekedés

Autonóm és távvezérelt hajók tervezése:

- Katonai, katasztrófavédelmi, vízimentési, vízépítési és hajózási szolgáltatási célú, multifunkcionális USV (unmanned surface vehicle/vessel) fejlesztése



4. RHT – Kompetencia-területek

4.8. Vízi közlekedés

2D hajómozgás-szimulátor fejlesztés:

- Mozgásszimulációk végzése saját fejlesztésű hidrodinamikai modell segítségével



5. Fontosabb Információk

Munkatársak:

- 3 egyetemi docens
- 5 egyetemi adjunktus
- 2 egyetemi tanársegéd
- 4 PhD hallgató
- 3 admin. és technikai munkatárs

Oktatás:

- Körül belül 40 különböző, a Tanszék profiljába eső előadás és egyéb foglalkozás
- Részvétel a BSc, az MSc és a PhD képzésben
- Járműmérnöki szak felelős

Kutatás:

- 21 sikeres PhD védés az elmúlt években
- Részvétel jelentős R&D programokban (pl.: H2020, SESAR, ERASMUS)
- Közreműködés hazai ipari kezdeményezésekben (Repüléstudományi Klaszter, Légiközlekedési Operatív Bizottság, Drón Koalíció, „DroneMotive”)
- Tagság és részvétel különféle fórumokon és konferenciákon (pl.: IFAR, ACARE, ICAS)

5. Fontosabb Információk

- Laboratóriumok:
 - Folyadék- és hőgépek laboratórium
 - UAS laboratórium és műhely
 - CFD laboratórium és képzési központ
 - Korszerű műszerek laboratóriuma
 - ATM laboratórium
- Berendezések:
 - Valós méretű repülésszimulátor (B737 és A320)
 - Mechtronix Ascent FNPT II repülésszimulátor
 - Számítógép vezérlésű kis gázturbina
 - Kis vízcsatorna
 - Terhelési próbapad
 - Mozgásrögzítő rendszer



6. Oktatás - BSc

Légijárművek Specializáció

						Fenntartható repülés		KOVRA458	
		Repülőgép hajtóművek elmélete II.		KOVHA522					
		2		1		1		v 4 SP RHT	
		4		0		1		v 8 SP RHT	
		Repülőgépek szerkezete		KOVHA526		Repülőgép hajtóművek szerkezete		KOVRA453	
Aerodinamika		KOVRA454							
2		0		1		f 3		SP RHT	
2		1		1		v 4		SP RHT	
Repülőgép hajtóművek elmélete I.		KOVRA451		2		0		1 f 5 SP RHT	
		Repülésmechanika		KOVHA525		Repülőgépek rendszerei és avionika		KOVRA457	
2		1		0		f 4		SP RHT	
								Környezetvédelem, repülésbiztonság és légialkalmasság	
								KOVRA462	
								2	
								1	
								0	
								f 3	
								SP RHT	
								Légi eszközök	
								KOVRA461	
								2	
								1	
								1	
								f 4	
								SP RHT	

6. Oktatás - MSc

Repülőmérnöki Specializáció

Fejlett repüléselmélet KORHM620 2 1 0 v 4 SP VRHT	Repülőgépek tervezése, gyártása II. KOVRM630 2 0 2 v 4 SP VRHT	Repülőgépek vizsgálata II. KOVRM632 3 0 2 f 7 SP VRHT
Repülőgépek tervezése, gyártása I. KOVRM629 2 0 2 v 4 SP VRHT	Repülőgépek vizsgálata I. KOVRM631 2 0 2 v 4 SP VRHT	Projektmunka KOVRM633 0 1 2 f 3 SP VRHT

6. Oktatás - MSc

Hajómérnöki Specializáció

Hajók elmélete III. KOVRM616	Hajók dinamikája KOVRM624	Hajó-hidrodinamikai számítások KOVRM626
2 1 0 v 3 SP VRHT	2 1 1 v 4 SP VRHT	1 1 1 f 4 SP VRHT
Hajótervezés KOVRM615	Kishajó tervezés KOVRM625	Hajó-szilárdsági számítások KOVRM621
2 2 0 v 5 SP VRHT	2 1 0 v 4 SP VRHT	1 1 1 f 4 SP VRHT
		Projekt feladat KOVRM628
		0 1 1 f 2 SP VRHT

6. Oktatás - MSc

Légijármű Karbantartó és Javító Specializáció (Duális)



Fejlett repüléselmélet és repülőgép szerkezetek KOVRM639 1 0 2 v 3 SP VRHT		Légügyi előírások KOVRM641 0 0 2 f 3 SP VRHT		Repülőgépek karbantartása és dokumentációi KOVRM643 3 0 2 f 6 SP VRHT	
Repülőgép rendszerek és avionika KOVRM640 1 2 2 v 5 SP VRHT		Repülőgépek tervezési lépései és gyártása KOVRM642 4 0 2 v 5 SP VRHT		Karbantartási folyamat eljárásrendszere KOVRM644 1 0 2 f 4 SP VRHT	

6. Oktatás - MSc

„Air Traffic Management” Specializáció

DVÁ0

	Communications, Navigation and Surveillance (CNS) II						
	KOKKM239						
	3	0	0	v	4	SP	KUKG
	Air Traffic Control						
	KOVVM235						
Meteorology KOVVM231	2	0	0	v	3	SP	VRHT
	Safety in air traffic control						
	KOKAM243						
Communications, Navigation and Surveillance (CNS) KOKAM226	2	1	0	f	3	SP	KJIT
	Case study						
	KOVVM237						
Air Traffic Management (ATM) KOVVM224	1	0	1	f	3	SP	VRHT
	0	2	0	f	3	SP	VRHT

DVÁO A képzés célja, hogy a hallgatók a légiforgalmi irányítás legfontosabb kapcsolódó területeiről, mint a támogató eszközök- és rendszerek, légtérmenedzsment, repülésbiztonság, meteorológiai és irányítási ismeretek, a vállalati partnerrel együttműködve szerezzenek piacképes tudást.

A képzésen a hallgatók megismerkednek a légiforgalmi irányítás és szabályozás hátterével. A légiforgalmi irányításban dolgozó oktatóktól első kézből tanulnak a légtérmenedzsmentről, támogató eszközökről és a legújabb kutatási és fejlesztési trendekkel ismerkednek meg.

Dr. Veress Árpád; 2022-09-08T17:27:43.704

7. Összefoglalás

- Két közlekedési eszközzel foglalkozó, tevékenységével széles tudomány-területet lefedő Tanszék
- Az oktatási programja megfelel a nemzetközi követelményeknek és szabványoknak
- Jelentős projektvezetési és részvételi tapasztalat (beleértve a nemzeti és nemzetközi, uniós projekteket)
- Széles kutatási hálózat
- A főbb kompetencia-területek folyamatos fejlesztése
- Kedvező ár/érték arány
- Innovatív és újszerű ötletek
- Motivált, nyitott és proaktív munkatársak



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

További információk:

Rohács Dániel tanszékvezető
e-mail: rohacs.daniel@kjk.bme.hu

Tartalék fóliák



Ipari Partnerek



KNORR-BREMSE



Fontosabb Kutatási Projektek

Hazai:

- NKFIH - 2022-1.2.6-TÉT-IPARI-TR: Munkaterv-optimalizációs eszköz kifejlesztése repülőgép karbantartó és javító vállalatok részére (2023-2025)
- NKFIH - 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00139: Pilótanélküli Úthálózat Felület Vizsgáló Rendszer Fejlesztése (2022-2024)
- ERASMUS + - KA205 - Stratégiai partnerségek az ifjúságért (2021-2023)
- EFOP-3.6.1.-16.-2016-00003: K+F+I folyamatok hosszú távú megerősítése a Dunaújvárosi Egyetemen (2017-2021)
- EFOP-3.6.1.-16-2016-00014: Diszruptív technológiák kutatása és fejlesztése az e-mobilitás területén, valamint ezek integrálása a mérnökképzésbe (2017-2020)
- KTI Szerződés: Leszálláshoz megengedett oldalszélsebesség a Budapest Airport esetén (2019)
- GINOP 221-15-2016-00011: FEDKOM – ecall fedélzeti kommunikációs rendszer (2017-2018)
- GOP-1.1.1-09/1-2010-0153: Aktív helyzetfelismerő, forgalmi tájékoztató és előrejelző rendszer B teljesítményű repülőgépekre (2011-2012)
- GOP-1.1.1-09/1-2010-0089: Kisméretű hordozható repülési adatmegjelenítő műszer prototípusának fejlesztése és gyártás-technológiájának kidolgozása (2011-2012)
- TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002: BME Kutatóegyetemi Program (2009-2011)

Fontosabb Kutatási Projektek

Nemzetközi:

- H2020 LC-MG-1-6-2019: Környezetbarátabb légiforgalmi üzemeltetés (2020-2023)
- H2020 MG-2-1-2018: A szinergiák erősítése a légi és a tengeri közlekedés között a humán tényezők területén a hatékonyabb és rugalmasabb közlekedési módok elérése érdekében (2019-2022)
- H2020-SESAR-2016-2 (783261): „USIS: U-Space Initial Services” (2017)
- Cleansky2 JTI-CS2-2016-CFP05-TE2-01-03/04/05: ATS level Business Jet and Rotorcraft Forecast (2017-2018)
- ESPOSA- EU FP7: Hatékony rendszerek és meghajtás kis repülőgépek számára (2011-2016)
- SESAR Lot 6- Integration of UAV into the SESAR: ATM-Fúzió (2011-2014)
- SESAR Lot 5 - Modelling to support the validation SESAR: Innováció a validáción keresztül az európai légi közlekedésben) (2011-2016)
- GABRIEL: Integrált földi és fedélzeti rendszer a légi jármű biztonságos fel- és leszállásának támogatására (2011-2014)
- SATS-Rdmp FP7 - Kisrepülőgépes közlekedési rendszer ütemterve (2011-2013)
- PPLANE - Personal Plane: Személyi repülőgép: A személyi légi közlekedési rendszerek úttörő koncepcióinak értékelése és validálása (2009-2012)
- SINBAD FP6 - A biztonság javítása egy új koncepcióval a repülőtér tudatosabb megközelítése által (2007 – 2010)
- EPATS FP6 – Európai személyi légi közlekedési rendszer (2007-2008)
- EMT - Emergency Management Technology – Kínai-Magyar projekt (2005–2006)

Szoftverek és Munkaállomások



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

- 10 db CATIA V5 Academia DIC csomag
- 4 db ANSYS Multiphysics Campus „research”
- 43 db of ANSYS Multiphysics Campus „teaching
- 14 db of ANSYS HPC
- 1 db of ANSYS Multiphysics „associate” (ipari munkavégzésre)



Sources: https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Logo_CATIA.jpg,
<https://avaxgfx.com/apps/103734-ansys-products-2021-r2-x64-multilingual.html>

Szoftverek és Munkaállomások

- 2 db Munkaállomás (Gigabyte X399 AORUS PRO, AMD Ryzen Threadripper 2970X, sTR4, 24C/48T, 3GHz/4.2GHz (base/max) processor, Asus nVidia Geforce RTX 2080 TI ROG STRIX OC 11 GB VGA, Corsair Dominator Platinum 8x16GB 2666MHz RAM, 1 TB Samsung 970 EVO Plus NVMe SSD (M.2, 2280, PCIe) and 4 TB Western Digital Red HDD (3,5", SATA3, IntelliPower, 64 MB cache))
- 2 db HP Z4 G4 Munkaállomás (Intel Xeon W-2295 3.0GHz 2933MHz 18C 165W CPU, 256 GB RAM, HP Z Turbo Drive M.2 1TB TLC SSD, 6TB 7200RPM SATA 3.5in Enterprise, NVIDIA Quadro P2200 5GB FH 4DP PCIe x16 GFX)



Source: https://thermaltake.azureedge.net/pub/media/catalog/product/cache/cff8144a2156fdaedfb0b91d200e5398/_/_-1_2.jpg (18.10.2020.)



Source: <https://ipon.hu/shop/termek/hp-z4-g4-workstation-71195844/1859708#product-gallery-1> (18.10.2020.)