

RTU studiju kurss "Aerodinamikas pamati"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|---|
| Kods | BM0556 |
| Nosaukums | Aerodinamikas pamati |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Sergejs Kuzņecovs - Doktors, Docents |
| Mācībspēks | Vitālijs Pavelko - Habilitētais doktors, Profesors Aloizs Lešinskis - Docents (praktiskais) |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 3.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studiju kurss rada izpratni par šķidrums kustības likumiem un to spēku mijiedarbību ar lidaparātiem, spēku un momentu iedarbību uz lidaparāta sastāvdaļām lidojuma laikā, spēku vadības principiem un sakarība ar lidaparāta geometriju, orientāciju un lidojuma ātrumu, tiek izskatīti lidojuma dinamikas, stabilitātes un vadāmības teorijas elementi. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar teorētiskās un eksperimentālās aerodinamikas metodēm, uzdevumiem un saturu, kā arī to lietošanu praktiskiem mērķiem. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par teorētiskās un eksperimentālās aerodinamikas likumsakarībām un pētīšanas metodēm. - attīstīt aerodinamisko aprēķinu iemaņas. - veicināt aerodinamikas zināšanu lietošanu praktisko problēmu risināšanai. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Eksperimentālo datu apstrāde un laboratorijas darbu atskaites sagatavošana. Sagatavošanās kontrol darbam un eksāmenam. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. V. Pavelko. Gaisakuģu aerodinamika // Mācību līdzeklis. - Rīga: RTU, 2009.- 258 lpp. 2. I. Pavelko. Aerohidromehānika/Lekciju konspekts. – Rīga: RTU Izdevniecība, 2009. – 94 lpp. 3. JAR CPL Course: 08000- Principles of Flight, 08100- Subsonic Aerodynamics). 1998.- 250 pp. 4. Anderson, J.D. 1991. Fundamentals of Aerodynamics, 2nd ed. McGraw-Hill, New York. 5. Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics, 2/e Barnes W. McCormick// John Wiley & Sons, Inc., 1995 672 pages. 6. Aerodynamics for Engineering Students by E. L. Houghton (Author), Butterworth-Heinemann; 7th edition, 664 pages. Papildu/Additional: 8. EASA Part 66 Module 8 Basic aerodynamics. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Materiālā punkta ātrums un paātrinājums. Vielas masas nezūdamības likums. Kustības daudzuma izmaiņas likums. Ārējie un iekšējie spēki. Ņūtona likumi. Darbs un enerģija. Enerģijas saglabāšanas likums. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienes studijas | | Nepilna laika neklātienes studijas | |
|--|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Aerodinamikas uzdevumi. Šķidrums un gāzes īpašības. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Starptautiskā standarta atmosfēra. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Plūsmas līnija un plūsmas caurule. Nepārtrauktības vienādojums. Šķidrums virpuļkustība. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Bernulli integrālis. Statiskais un dinamiskais spiediens. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Jēdziens par līdzības un dimensijas teoriju. Eksperimentālās aerodinamikas galvenās formulas. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Profila aerodinamiskie koef. un spiediena koef. Profila aerodinamiskie raksturlielumi, kā uzplūdes leņķa funkcija. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Spiediena centrs un profila aerodinamiskais centrs (fokuss). | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Jēdziens par robežslāni. Laminārs un turbulents robežslānis. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Spārņa ģeometriskie un aerodinamiskie raksturlielumi. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Jēdziens par induktīvu pretestību. Lidmašīnas polāra un aerodinamiskā kvalitāte. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Spārņa mehānizācija. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Skaņas ātrums. Maha skaitlis, kritiskais Maha skaitlis. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vadības ierīces. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Lidojumu teorijas elementi: horizontāls lidojums. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Lidojumu teorijas elementi: pacelšanās, nolaišanās. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Lidojumu teorijas elementi: uzlidošana, nosēšanās. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Lidojumu teorijas elementi: manevri. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Jēdziens par stabilitāti un vadāmību. | 2 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|----|----|---|---|
| Lab. darbs 1. Gaisa plūsmas ātruma mērīšana. | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Lab. darbs 2. Pretestības spēka atkarība no ķermeņa raksturīga laukuma. | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Lab. darbs 3. Pretestības spēka atkarība no plūsmas ātruma. | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Lab. darbs 4. Ķermeņa formas ietekme uz pretestības spēku. | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Lab. darbs 5. Sfēras pretestības koeficients atkarībā no Reinoldsa skaitļa. | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Lab. darbs 6. Spārna cēlejspēka un pretestības spēka koeficienti atkarība no uzplūdes leņķa un stūres uzstādīšanas leņķa. Spārna polāra. | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs. Atmosfēras fizika un aerodinamikas pamatlikumi. | 2 | 6 | 0 | 0 |
| Kopā: | 40 | 40 | 0 | 0 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|---|
| Spēj izskaidrot atmosfēras fizikas un šķidrums mehānikas pamatlikumus. | Kontroldarbs, laboratorijas darbu aizstāvēšana, eksāmens. |
| Izprot aerodinamisko spēku un momentu iedarbību uz lidaparātu. | Laboratorijas darbu aizstāvēšana, eksāmens. |
| Izprot lidmašīnas galveno elementu funkcijas. | Eksāmens. |
| Pārzina eksperimentālas aerodinamikas metodes. | Laboratorijas darbu aizstāvēšana, eksāmens. |
| Izprot lidojuma teorijas, stabilitātes un vadāmības pamatelementus. | Eksāmens. |
| Izprot virsskaņas aerodinamikas galveno efektus. | Eksāmens. |
| Pārzina eksperimentālo datu apstrādes un rezultātu noformēšanas principus. | Laboratorijas darbu aizstāvēšana. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Kontroldarbs | 20 |
| Laboratorijas darbi | 40 |
| Eksāmens | 40 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 3.0 | 20.0 | 10.0 | 10.0 | | * | |