**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospaţială** |
| 1.3 Departamentul | **Ingineria Sistemelor Aeronautice și Management Aeronautic “Nicolae Tipei”** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare | Inginerie și Management Aeronautic |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor | București |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei  (ro) | | | **Transportul aerian de pasageri și mărfuri** | | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | | | | Dr. Ing. TEODORESCU Bogdan | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | | | | | As. drd. ing. STROE Larisa-Anda | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 4 | 2.5 Semestrul | | II | | 2.6. Tipul de evaluare | V | | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | | DS | | 2.9 Codul disciplinei | | | | UPB.09.S.08.O.017 | | |

**3. Timpul total** (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | | Din care: 3.2 curs | | 2 | 3.3 seminar | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | | Din care: 3.5 curs | | 28 | 3.6 seminar | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe  Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate  Pregătire seminarii/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | 42 |
| Tutorat | | | | | | |  |
| Examinări | | | | | | | 2 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | | |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | | **42** | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | **100** | |
| 3.9 Numărul de credite | | **4** | |

**4. Precondiții** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Parcurgerea/promovarea disciplinelor:  Mecanică, Mecanica avionului |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Asimilarea cunoștințelor privind:  Cinematica și dinamica mișcării absolute și relative a corpurilor |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector. |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector. |

**6. Obiectiv general**

Disciplina Transportul aerian de pasageri şi mărfuri se studiază în cadrul specializării “Inginerie și Management Aeronautic” și abordează o tematică specifică vizând însușirea de către studenți a cu-noștințelor referitoare la următoarele aspecte:

* Clasificarea aeronavelor de transport moderne şi caracteristicile tipice ale acestora;
* Componentele greutății unei aeronave de transport;
* Modelarea matematică a zborului aeronavelor de transport;
* Sistemele moderne, automatizate, de management al zborului;
* Metodele de evaluare a performanțelor aeronavelor de transport;
* Principalii indicatori economico-financiari ai activității unei companii de transport aerian;
* Modelele de business utilizate în domeniul transportului aerian civil;
* Siguranţa zborului şi securitatea transportului aerian;
* Impactul de mediu al transportului aerian.

Disciplina menționată își propune să ofere studenților cunoștințele necesare pentru o *abordare integrată* a aspectelor inginerești și a celor manageriale specifice transportului aerian modern.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | • Utilizează cunoştinţe din disciplinele fundamentale ale ingineriei şi managementului în efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospaţiale.  • Selectează, combină şi utilizează cunoştinţe, principii şi metode din ştiinţele de bază ale domeniului inginerie aerospaţială şi asocierea acestora cu scheme funcţionale şi reprezentări grafice-desen tehnic pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospaţiale si de sistem.  • Enumeră caracteristicile esențiale ale transportului aerian.  • Clasifică avioanele de transport.  • Definesc componentele greutatății unui avion de transport.  • Explică diagrama “Payload-Range”.  • Definesc forțele exterioare care acționează asupra unui avion în zbor.  • Compară diversele tipuri de zbor în regim de croazieră.  • Explică modalitățile de optimizare a regimurilor de croazieră.  • Enumeră caracteristicile principale ale sistemelor moderne de management al zborului.  • Descriu caracteristicile companiilor aeriene în funcție de modelul de business adoptat.  • Definesc rețelele de rute aeriene de tip “hub-and-spoke” şi “point-to-point”.  • Explică structura cheltuielilor şi a veniturilor unei companii de transport aerian.  • Enumeră și definesc principalii indicatori economico-financiari ai unei companii de transport aerian.  • Definesc noțiunile de siguranță a zborului, calități de zbor, stabilitate și controlabilitate.  • Sumarizează principalele măsuri de securitate a transportului aerian.  • Redau aspectele esențiale privind impactul de mediu al transportului aerian. |
| **Abilități** | • Identifică relațiile de calcul existente între diversele componente ale greutății unui avion de transport.  • Utilizează cunoştinţe din disciplinele fundamentale ale ingineriei şi managementului în efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospaţiale.  • Utilizează cunoștințele obținute la curs pentru a modela matematic cele mai importante faze de zbor ale unui avion de transport.  • Utilizează ecuațiile care modelează regimul de croazieră al avioanelor de transport și identifică principalele strategii de zbor în acest regim.  • Interpretează factorii care intervin în relațiile lui Breguet sub aspectul măririi valorilor distanței și duratei croazierei avioanelor de transport.  • Formulează puncte de vedere referitoare la programele automate de zbor în croazieră și analizează comparativ aceste programe (MRC, LRC, ECON) implementate de sistemele computerizate de management al zborului.  • Selectează și analizează comparativ principalele caracteristici ale companiilor aeriene “tradiționale” și ale celor “low-cost”.  • Evaluează eficiența activității unei companii de transport aerian și formulează puncte de vedere referitoare la îmbunătățirea indicatorilor economico-financiari ai companiei respective.  • Identifică cele mai importante aplicații ale conceptului de “comenzi active” (ACT – “Active Control Technology”) în domeniul transportului aerian civil și evidențiază avantajele implementării acestora.  • Selectează principalii factori care determină impactul de mediu al transportului aerian, formulează puncte de vedere și propune soluții referitoare la micșorarea impactului menționat.  • Explică procesele care determină poluarea chimică produsă de motoarele de avion. |
| **Responsabilitate și autonomie** | • Selectează cele mai relevante surse bibliografice în raport cu tematica studiată.  • Citează corect și integral sursele bibliografice utilizate.  • Colaborează cu cadrele didactice și cu colegii pentru îmbunătățirea desfășurării activităților de curs și de seminar.  • Identifică și diferențiază criteriile de apreciere a eficienței activității unei companii aeriene în raport cu criteriile de calitate a transportului avute în vedere de pasageri.  • Propune și estimează soluții de îmbunătățire a calității transportului aerian din perspectiva pasagerilor.  • Analizează diverse oportunități de afaceri ținând cont de contextul național și internațional al dezvoltării transportului aerian de pasageri și de mărfuri.  • Promovează și argumentează implementarea soluțiilor de tip “green aviation” în transportul aerian.  • Vor putea realiza activităţi şi desfăşura roluri specifice muncii în echipă pe diferite responsabilităţi şi pe baza comunicării şi dialogului, cooperării, atitudinii pozitive şi respectului faţă de ceilalţi, recunoaşterii diversităţii şi multiculturalităţii, utilizării feedback-ului pentru îmbunătăţirea activităţii proprii, spiritului de iniţiativă şi conştientizării limitărilor impuse de echipa de conducere.  • Vor putea autoevalua obiectiv nevoia de formare profesională continuă şi deschiderea către învăţarea pe tot parcursul vieţii, precum şi utilizarea eficientă a abilităţilor lingvistice, a cunoştinţelor de tehnologia informaţiei şi a comunicării pentru dezvoltarea personală şi profesională, în scopul inserţiei pe piaţa muncii şi al adaptării la dinamica cerinţelor acesteia. |

**8. Metode de predare**

Procesul de predare va utiliza atât metode expozitive, cât și conversativ-interactive, care includ modele de învățare bazate pe demonstrații, modelare matematică, exerciții, eseuri, rezolvare de probleme.

La începutul fiecărui curs (cu excepția primului) se va recapitula materia deja predată, cu accent special asupra cursului anterior.

Prelegerile vor conține prezentări Power Point, scheme, diverse reprezentări grafice cu conținut clar, ușor de asimilat.

Se va dezvolta abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare (rezolvare de probleme, redactare de eseuri).

Se va construi un mecanism de feedback pentru a identifica și remedia eventualele dificultăți ale studenților în însușirea cunoștințelor și dezvoltarea abilităților specifice disciplinei studiate.

**9. Conținuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CURS** | | |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | 1.1. Apariţia şi dezvoltarea transportului aerian de pasageri şi de mărfuri.  1.2. Caracteristicile transportului aerian.  1.3. Transportul aerian în ansamblul celorlalte moduri de transport.  1.4. Organisme de reglementare şi de control în domeniul transportului aerian. Obiective privind dezvoltarea transportului aerian. | **4** |
| II | 2.1. Clasificarea avioanelor de transport.  2.2. Greutatea unui avion de transport; componente, definiţii, relaţii de calcul. Diagrama “Payload-Range”.  2.3. Limite de centraj; punctul neutru al avionului.  2.4. Profilul de zbor al unui avion de transport. Caracteristici și performanţe. Regimul de croazieră al avionului de transport; modelare matematică. Durata şi distanţa de zbor. Relațiile Breguet pentru durata şi distanţa de zbor. Moduri (programe) de zbor în regim de croazieră. Optimizarea regimurilor de croazieră.  2.5 Structura cheltuielilor şi a veniturilor unei companii de transport aerian. Indicatori economico-financiari ai activității companiilor de transport aerian. 2.6. Modele de business utilizate în domeniul transportului aerian civil; companii “tradiționale” și companii “low-cost”. Tipuri de rute aeriene; conceptele de “hub-and-spoke” şi “point-to-point”. | **10** |
| III | 3.1. Siguranţa zborului aeronavelor de transport. Incidente, accidente, statistici, piramida lui Heinrich.  3.2. Mărirea siguranţei zborului. Calităţi de zbor. Stabilitatea şi controlul zborului. Sisteme automate de îmbunătățire a stabilității și controlului zborului aeronavelor de transport moderne. Aplicaţii ale “tehnologiei comenzilor active” (ACT – “Active Control Technology”) în domeniul transportului aerian de pasageri şi de mărfuri. Conceptul de stabilitate statică relaxată.  3.3. Măsuri privind securitatea transportului aerian. | **8** |
| IV | 4.1. Impactul de mediu al transportului aerian.  4.2. Poluarea chimică produsă de motoarele de avion. Poluarea sonoră.  4.3. Soluții de tip “green aviation”. | **4** |
| V | 5.1. Direcții principale privind dezvoltarea transportului aerian.  5.2. Globalizarea transportului aerian.  5.3. Configuraţii neconvenţionale de aeronave.  5.4. Avioane de transport foarte uşoare. Conceptul de aerotaxi.  5.5. Probleme specifice transportului aerian supersonic şi hipersonic. | **2** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**  1. Bogdan C. Teodorescu, *Dinamica avionului: Stabilitatea zborului,* Ed. Printech, Bucureşti, 2005.  2. Mike Hirst, *The Air Transport System,* Woodhead Publishing House, 2008.  3. John Wensveen, *Air Transportation: A Global Management Perspective,* Routledge Imp., 2023.  4. Milan Janic, *Air Transport System Analysis and Modelling: Capacity, Quality of Services and Economics,* Gordon&Breach Science Publishers, 2001. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SEMINAR** | | |
| **Nr. crt.** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Relaţii de calcul privind componentele greutăţii (masei) avionului de transport.  Limite de greutate (masă) autorizate. Probleme. | 2 |
| 2. | Aplicaţii numerice referitoare la diagrama “Payload-Range” a avioanelor de transport. | 2 |
| 3. | Punctul neutru al avionului. Limitele de centraj ale avioanelor de transport. | 2 |
| 4. | Decolarea şi aterizarea avionului de transport. Lungimea echilibrată de pistă. Calculul simplificat al lungimii de rulare la decolare/aterizare. | 2 |
| 5. | Zborul simetric şi rectiliniu al avionului; ecuaţii de mişcare. Urcare, coborâre, planare, zbor orizontal. | 2 |
| 6. | Modelarea matematică a regimului de croazieră. Distanța și durata de zbor în regim de croazieră. Relațiile lui Breguet. | 2 |
| 7. | Programe automate de zbor în regim de croazieră (MRC, LRC, ECON). | 2 |
| 8. | Structura cheltuielilor directe şi indirecte de operare. Calculul principalilor indicatori economico-financiari ai activității companiilor de transport aerian. | 2 |
| 9. | Companii “tradiționale” și companii “low-cost”; studiu comparativ. Calculul numărului de rute aeriene în rețelele de tip “hub-and-spoke” şi “point-to-point”. | 2 |
| 10. | Aplicaţiile “tehnologiei comenzilor active” (ACT – “Active Control Technology”). Avantajele implementării conceptului de stabilitate statică relaxată. | 2 |
| 11. | Poluarea chimică produsă de motoarele de avion; ardere completă, ardere incompletă, produse de reacție poluante. | 2 |
| 12. | Soluții de tip “green aviation” în transportul aerian modern. | 2 |
| 13. | Configuraţii neconvenţionale de aeronave. Cazurile particulare FW (“Flying Wing”) și BWB (“Blended-Wing-Body”). | 2 |
| 14. | Globalizarea transportului aerian. Volumul traficului aerian mondial. Tendințe și problematică aferentă. | 2 |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**  1. Bogdan C. Teodorescu, *Dinamica avionului: Stabilitatea zborului,* Ed. Printech, Bucureşti, 2005.  2. Mike Hirst, *The Air Transport System,* Woodhead Publishing House, 2008.  3. John Wensveen, *Air Transportation: A Global Management Perspective,* Routledge Imp., 2023.  4. Milan Janic, *Air Transport System Analysis and Modelling: Capacity, Quality of Services and Economics,* Gordon&Breach Science Publishers, 2001. | | |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Utilizarea cunoștințelor însușite la curs pentru rezolarea subiectelor specifice disciplinei. | Verificare finală scrisă | 20% |
|  |  |  |
| 10.5 Seminar | Rezolvarea problemelor care fac obiectul temelor de casă | Notarea temelor prezentate la termenele stabilite | 60% |
| Redactarea de eseuri cu tematică specifică | Notarea eseurilor prezentate la termenele stabilite | 20% |
| * 1. Condiții de promovare | | | |
| Obținerea a 50% din punctajul total. | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării | Titular de curs  Dr. ing. TEODORESCU Bogdan | Titular de aplicații  As. drd. ing. STROE Larisa-Anda |
| 07.07.2025 |  |  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departament  Prof. dr. ing. CHELARU Teodor-Viorel  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
|  |  | |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan  Prof. dr. ing. CRUNȚEANU Daniel-Eugeniu | |