**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior/ | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/ |
| 1.2 Facultatea | **Facultatea de inginerie aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | Ingineria Sistemelor Aeronautice și Management Aeronautic |
| 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 | | | **Fundamente de navigație aeriană** | | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | | | | Prof. dr. ing. GRIGORIE Lucian-Teodor | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | | | | | Sl. dr. ing. ȘTEFĂNESCU Irina-Beatrice | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | | II | | 2.6. Tipul de evaluare | E | | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | | DS | | 2.9 Codul disciplinei | | | | UPB.09.S.06.O.018 | | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 2 | | Din care: 3.2 curs | | 1 | 3.3 seminar | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 28 | | Din care: 3.5 curs/ | | 14 | 3.6 seminar | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate. Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri. | | | | | | | 45 |
| Tutorat | | | | | | | - |
| Examinări | | | | | | | 2 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | | | - |
| **3.7 Total ore studiu individual** | | **45** | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | **75** | |
| 3.9 Numărul de credite | | **3** | |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | - |
| 4.2 de rezultate ale învățării | - |

**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 tablă, videoproiector și computer. |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și computer. |

**6. Obiectiv general**

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului INGINERIE AEROSPAȚIALĂ /specializarea INGINERIE ȘI MANAGEMENT AERONAUTIC și își propune să familiarizeze studenții cu teoria navigaţiei aeriene şi cu relaţiile acesteia cu disciplinele înrudite: geodezia, fizica atmosferei, geomagnetismul, mecanica aeronavei, aerodinamica, operaţiuni de zbor, planificarea zborului, legislaţie aeronautică, avionică.

Studenții vor fi capabili să ofere o descriere detaliată a subiectului folosind noţiuni teoretice fundamentale şi exemple specifice, să înţeleagă şi să poată folosi formulele matematice legate de subiect, să citească şi să decodifice planuri de zbor, planuri tehnice de navigaţie, hărţi de navigaţie aeriană, diagrame. Studenții vor putea aplica cunoştinţele în practică, vor putea face calcule de navigaţie, vor putea extrage informaţiile relevante din diferite surse şi măsurători şi vor putea interpreta rezultatele, aplicând compensări unde este cazul.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * **Înţelegerea bazelor navigaţiei aeriene**; * **Cunoașterea sistemelor de coordonate**; * **Cunoașterea** **instrumentelor de zbor aerodinamice;** * **Cunoașterea caracteristicilor de navigație verticală și orizontală;** * **Cunoașterea metodelor de planificare a zborului pe scurte cu vânt și pe distanțe lungi;** * **Însuşirea unor metode de calcul a rutei de navigaţie;** * **Însuşirea unor metode de calcul a profilului zborului;** * **Calculul şi optimizarea traiectoriilor în condiţii de vânt;** * **Deprinderea lucrului cu hărţile de navigaţie aeriană;** |
| **Abilități** | * **Utilizează cunoştinţe din disciplinele fundamentale** ale ingineriei în efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospațiale * **Selectează, combină şi utilizează cunoştinţe**, principii şi metode din ştiinţele de bază ale domeniului inginerie aerospaţială şi asociază acestora scheme funcţionale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospaţiale * **Oferă descrieri detaliate** ale subiectelor specifice navigației aeriene folosind noţiuni teoretice fundamentale şi exemple specifice. * **Aplică formulele matematice** legate de subiect. * **Citesc şi decodifică** planuri de zbor. * **Citesc şi decodifică** planuri tehnice de navigaţie. * **Citesc şi decodifică** hărţi de navigaţie aeriană, diagrame. * **Aplică cunoştinţele în practică,** putând face calcule de navigaţie, extrage informaţiile relevante din diferite surse şi măsurători. * **Poate interpreta rezultatele**, aplicând compensări unde este cazul. * **Capacitatea** de a analiza rezultatele calculelor de la seminar. |
| **Responsabilitate și autonomie** | * **Selectează** surse bibliografice adecvate; * **Lucrează** în echipă sau individual pentru realizarea temei de casă. * **Demonstrează** autonomie în utilizarea unor realizarea de aplicații practice. * **Respectă principiile eticii profesionale** în în utilizarea datelor experimentale; * **Manifestă** inițiativă și autonomie în abordarea problemelor practice specifice domeniului. * **Manifestă** interes pentru utilizarea cunoștințelor dobândite în soluții inovatoare. * **Realizează** prezentări tehnice pe teme de procesare digitală, demonstrând asumarea conținutului și capacitate de argumentare; * **Contribuie** la elaborarea de lucrări științifice sau tehnice pe teme specifice. * **Vor executa responsabil sarcinile profesionale,** cu respectarea valorilor şi eticii profesiei de inginer, în condiţii de autonomie restrânsă şi asistenţă calificată, pe baza documentării, raţionamentului logic, convergent şi divergent, aplicabilităţii practice, evaluării, autoevaluării şi deciziei optime * **Vor 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 |

**8. Metode de predare**

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare presupune:

- Discuții pe baza unui suport vizual (prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs).

- Scriere pe tablă pentru clarificări (se prezintă imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat).

- Lucrul pe exemple numerice (acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare).

Se va avea în vedere exersarea mecanismelor de construcție a feedback-ului.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

**9. Conținuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CURS** | | |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | **Introducere.** Forma și dimensiunile Pământului. Cele patru aproximații. | **1** |
| II | **Sisteme de coordonate.** Latitudine, Longitudine. Verticale și Latitudini. Gravitație. | **1** |
| III | **Fizica atmosferei.** Baro-geodezie. Altitudine de presiune și de densitate. | **1** |
| IV | **Instrumente de zbor aerodinamice.** Viteza indicată, numărul Mach. | **1** |
| V | **Direcții/Azimuturi.** Orizont. Nordul adevărat. Sextantul. Poziționarea astronomică. Nordul Magnetic. Declinația magnetică. | **1** |
| VI | **Giroscop.** Unghiurile Euler și quaternioni. Instrumente de zbor giroscopice. | **1** |
| VII | **Timp și Longitudine.** Răsăritul și apusul soarelui. Crepuscul. | **1** |
| VIII | **Navigație verticală și orizontală.** Triunghiul vitezelor. Navigație inerțială. | **1** |
| IX | **Traiectoria directă.** Loxodroma. | **1** |
| X | **Trigonometrie sferică. Ortodroma (cercul mare).** | **1** |
| XI | **Brahistocrona.** | **1** |
| XII | **Planificarea zborului pe distanțe lungi.** | **1** |
| XIII | **Planul de combustibil.** Escale de realimentare. | **1** |
| XIV | **Planul de zbor pe distanțe scurte cu vânt.** | **1** |
|  | **Total:** | **14** |
| **Bibliografie:**  1. Stefănescu Irina-Beatrice., Suport curs: Fundamente de navigație aeriană (2025), Curs on-line MOODLE  2. Hladiuc E, Popescu A. V, Navigația aeriană, (1977).  3. Pleter Octavian-Thor, Introduction to Aerospace Engineering, (2009).  4. Kayton M, Fried W, Avionics Navigation Systems, 2nd Edition, John Wiley & Sons, (1997).  5. Oxford Aviation Training JAA ATPL, Navigation 1 - General Navigation, (2004). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LABORATOR** | | |
| **Nr. crt.** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Calcule de distanță de navigație / latitudini / longitudini. | 2 |
| 2. | Calcule de accelerație gravitațională, aplicarea legilor lui Kepler. | 2 |
| 3. | Calcule de orizont. | 2 |
| 4. | Calcule de timp / crepuscul, timpul zilei. | 2 |
| 5. | Triunghiul vitezelor. | 2 |
| 6. | Plan de zbor pe distanțe lungi cu calcule de escală. | 2 |
| 7. | Plan de zbor de distanțe scurte cu vânt. | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| **Bibliografie:**  1. Stefănescu Irina-Beatrice., Suport aplicații: Fundamente de navigație aeriană (2025), Curs on-line MOODLE  2. Hladiuc E, Popescu A. V, Navigația aeriană, (1977).  3. Pleter Octavian-Thor, Introduction to Aerospace Engineering, (2009).  4. Kayton M, Fried W, Avionics Navigation Systems, 2nd Edition, John Wiley & Sons, (1997).  5. Oxford Aviation Training JAA ATPL, Navigation 1 - General Navigation, (2004). | | |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Obținerea unor rezultate corecte prin calcul numeric la două lucrări scrise (parțial + examen) de rezolvare a unor probleme numerice individualizate pe baza numărului de studenți din grupă. | Corectarea lucrării scrise pe baza baremului, punctajul reprezintă ponderea rezultatelor corecte din totalul rezultatelor cerute. | 30% - test intermediar  40% - examen |
| 10.5 Seminar | Implicarea studenților de a rezolva individual problemele de seminar, respectiv rezolvarea de teste grilă individualizate. | Punctarea participării studenților la orele de seminar și a rezultatelor testelor grilă susținute. | 30% |
| 10.6 Condiții de promovare | | | |
| Punctajul final se face prin adunarea punctajelor din evaluări. Condiția de promovare este de minim 50 de puncte.  Standard minim de performanță: cunoaşterea unităților de măsură utilizate în navigația aeriană, interpretarea unei hărți de navigație aeriană, plan de zbor de distanțe scurte cu vânt, plan de zbor pe distanțe lungi cu calcule de escală. | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării | Titular de curs  Prof. dr. ing. Lucian-Teodor GRIGORIE | Titular de aplicații  Prof dr. ing. Lucian-Teodor GRIGORIE |
| 27.07.2025 |  |  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departament,  Prof. dr. ing. Teodor-Viorel CHELARU  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
|  |  | |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan,  Prof. dr. ing. Daniel-Eugeniu CRUNȚEANU | |