**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 Aerospațială** |
| 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) | **Tehnologia informației și a comunicației în transportul aerian** |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Șl. dr. ing. Casandra-Venera PIETREANU  |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Șl. dr. ing. Casandra-Venera PIETREANU |
| 2.4 Anul de studiu | 4 | 2.5 Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DS | 2.9 Codul disciplinei  | UPB.09.S.07.O.024 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 1 | 3.3 laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 42 | Din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 14710 |
| Tutorat | 0 |
| Examinări | 2 |
| Alte activități (dacă există):  | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | **31** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **75** |
| 3.9 Numărul de credite | **3** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: * Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1
* Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2
* Sisteme informatice în managementul aeronautic
* Limbaje avansate de programare
* Electronică analogică
* Procesarea digitală a semnalelor
* Managementul aeroporturilor
* Managementul traficului aerian
* Etică și integritate academică
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Acumularea următoarelor cunoștințe: * Programare, competențe digitale/procesare digitală, sisteme informatice
* Limba engleză
 |

**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 și computer, echipamente de informatică și de comunicații
 |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | * Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: rețea de calculatoare, videoproiector, elemente de grafică și infografică
 |

**6. Obiectiv general**

Disciplina Tehnologia informație și a comunicației în transportul aerian se studiază la facultatea de Inginerie Aerospațială, specializarea Inginerie și Management Aeronautic. Obiectivul general al disciplinei este de a familiariza studenții cu implementare, utilizarea și dezvoltarea tehnologiei informaţiei şi comunicaţiilor în aviaţie, dar și cu efectele și implicațiile acesteia (pozitive și negative)

Tematica abordată este ghidată cu precădere de tehnologiile aplicate pe aeroport, la companii aeriene, agenți de handling și furnizorii de servicii de navigație aeriană, fiind îmâărțită în următoarele categorii:

1. Importanța tehnologiilor pentru pasageri (Interacțiune în timp real, comunicații, informații despre/pentru, optimizarea proceselor, experiență îmbunătățită)
2. Aeroport (dezvoltarea conceptelor/tehnologiilor ICT, infrastructură suport, dezvoltarea unui centru de date (AODB), prelucrare inteligentă a datelor, aspecte de securitate inteligentă, informații avansate/interactive de natură operațională, interfețe inteligente)
3. Companii aeriene sau alți actori (dezvoltarea IT, dezvoltare modele de date, Teoria modelării proceselor și instrumente/platforme digitale specifice, standardizarea documentelor de călătorie (Documentul 9303 – OACI), dezvoltare viitoare – PNR GOV)
4. State/organizații/agenții guvernamentale (presupune efortul comun al agențiilor guvernamentale și tuturor actorilor din aviație pentru menținerea siguranței și securității având în vedere evoluțiile viitoare în domeniul aviației)

Tematica este adaptată particularităților programului de studii, pregătind studenții pentru cerințele și tendințele de transformare digitală în context operațional. Conținutul disciplinei este coroborat cu nevoile și exigențele angajatorilor din domeniul aferent programului de studiu (operatori aeroportuari, aerieni, ATM, handling, etc.). Sunt abordate teme practice cu aplicabilitate pe aeroport sau la alt agent economic din domeniul aeronautic, evaluându-se implicațiile sociale, economice și de protecție a mediului ale aplicării TIC. Odată cu aceste aspecte, sunt subliniate aspecte de etică și integritate morală ale utilizării și dezvoltării digitale în aviație.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | **Studenții vor dobândi următoarele cunoștințe:*** Cunoaște caracteristicile specifice ale tehnologiei informației și comunicației în transportul aerian
* Cunoaște formele de implementare și dezvoltare IT cu precădere în activitatea operațională, stabilind legătura dintre aeroport și companii aeriene, ATM, handling, ticketing, catering, maintenace
* Acumulează cunoștințe referitoare la tehnici de codare, identificare (ex. prin radiofrecvență), de emitere a biletelor pentru pasageri,
* Identifica, exemplifica și clasifica sistemele de procesare a informațiilor
* Recunoaște cerințele sistemelor globale de distribuție referitoare la procasarea informațiilor despre pasageri și cunoaște platformele specifice
* Compară formatul, standardele și materialele de ghidare specifice sistemelor de citire a datelor
* Compară bazele de date operaționale ale aeroporturilor și explică caracteristicile lor
 |
| **Abilități** | **Studenții vor dobândi următoarele abilități:*** Utiliza cunoştinţe din disciplinele fundamentale ale ingineriei şi managementului în efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii, pentru rezolvarea de sarcini specifice
* Utiliza cunoștințele dobândite la curs, selecta și utiliza coduri specifice pentru a rezolva aplicații practice și a rezolva temele de laborator
* Lucra cu limbaje de programare pentru a modela diferite activități ce presupun utilizarea tehnologia informației și a comunicației
* Utiliza programe de calcul şi tehnologii digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospaţiale, în general, şi a modelării şi simulării proceselor economice, în particular.
* Utilizează argumentat principii specifice tehnicilor de biometrie utilizate pe aeroport și aplică algoritmi specifici (Poincare Index, Algoritmul lui Daugman, Eigenfaces, Local Binary Patterns Histograms Algorithm (LBPH)) peentru analiza datelor
* Participa la proiecte de cercetare și lucra productiv în echipă, analiza critic rezultatele cercetării de laborator și compara soluții
* Formula puncte de vedere și concluzii referitoare la aspectele legate de cybersecurity (cu aplicații la aeroport, CA și ATC)
* Utilizează software-uri pentru dezvoltarea infrastructurii aeroportuare (COMFAA, FAARFIELD, etc.)
* Anticipează etapele de dezvoltare digitală a unui aeroport
* Identifică soluții și propune planuri de dezvoltare a colaborării între actorii principali din aviație pentru modernizarea infrastructurii IT
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * Studenții vor selecta, analiza și utiliza surse bibliografice adecvate pentru realiza tema de casă, respectănd principiile eticii academice, citând corect sursele bibliografice utilizate
* Studenții vor colabora cu alți colegi și profesori în desfășurarea lucrărilor de laborator
* Studenții vor demonstra capacitate analitică, raționament logic și abilități de gestionare a unor situații reale ce presupun aplicarea unor tehnici ICT
* Studenții vor putea aplica în mod independent și/sau în grup tehnici IT. Vor aplica principii de etică profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse pentru dezvoltarea digitală a unui aeroport. Vor demonstra autonomie în aplicarea standardelor și practicilor recomandate de industrie privind dezvoltarea IT
* Studenții vor putea propune soluții ICT pentru îmbunătățirea activității operaționale în transportul aerian
* Studenții vor evalua obiectiv propria activitate în condiții de independență profesională, dar și activitatea colegilor
* Studenții vor putea 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
* Studenții 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.
* Studenții 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**

Metodele de predare la curs sunt axate pe prezentări (prelegeri), integrând metode active și interactive și utilizarea eficientă a instrumentelor TIC pentru a îmbunătăți procesul de învățare. Sunt utilizate prezentări PPT pentru a explica noțiunile de bază, fiind integrate și elemente multimedia: imagini, videoclipuri, scheme logice, diagrame și formule de calcul.

Pentru ca disciplina să fie relevantă pentru viitorul profesional al studentului, noțiunile de bază sunt oferite în paralel cu exemple practice de rezolvare a problemelor specifice ICT pentru domeniului inginerie și management aeronautic. Se dezvoltă astfel capacitatea analitică și aplicabilitatea practică a noțiunilor studiate.

Metoda de predare la activitățile se laborator îmbină un caracter experimental, analize și evaluări, forme de învățare prin cooperare pentru rezolvarea problemelor/aplicațiilor specifice de laborator. Vor fi explorate medii virtuale și augmentate pentru a îmbunătăți experiența de învățare. Studenții primesc la fiecare lucrare de laborator o sarcină de cercetare pe subiecte specifice săptămânii din calendarul de activități. La activitățile de laborator sunt urmărite: dezvoltarea capacității de evaluare informată a unor tehnici și sisteme IT, capacitatea de luare a deciziilor în aplicarea unor soluții de dezvoltare/modernizare IT, dar și abilități sociale sau specifice de management (de setare a obiectivelor, de organizare, de respectare a termenelor, de gestionare și prioritizare a sarcinilor)

Pentru o mai bună înțelegere a materialelor prezentate și evitarea lacunelor, se recapitulează materia deja predată la fiecare întâlnite (curs/laborator), se cere și se oferă feed-back constructiv, se adaptează discursul la demersul pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Materialele suport pentru curs/laborator (notiţe de curs și alte surse bibliografice) vor fi încărcate pe platforma Moodle.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | **Introducere TIC în transportul aerian.**Utilizarea tehnologiei informaţiei şi comunicaţiilor în aviaţie. Efecte pozitive și negativeImpactul socio-economic al utilizării TIC în aviaţie | **2** |
| II | **Tehnologii de emitere a biletelor/Codare BC/ID RF.**e-Tkt, BCBP, EMD, RFIDRezoluții IATA | **2** |
| III | **Sisteme de procesare a informațiilor.**Pax, Departure Control - DCS, Informații de zbor - FIDSStudii: Amadeus Altea, etc.Servicii auxiliareListe de pasageri: PNL/ADLSisteme Common Use: CUTE și CUSS, CUPPS | **2** |
| IV | **Analiza datelor despre pasageri. Sisteme de distribuție.**Passenger Record - PNR, Advanced Passenger Informations - API, Pax Info Units - PIU, Computer Reservation Systems - CRS, Airline Reservation Systems - ARS, Global Distribution Systems - GDS, New Distribution Capability - NDC  | **2** |
| V | **Sisteme de citire a datelor – MRTD.**FormatStandarde ISODoc ICAO | **2** |
| VI | **Cybersecurity.**Tipuri de atacuri în aviațieStatistici | **2** |
| VII | **Biometrie.**Tipuri, Algoritmi (Poincare Index, Algoritmul lui Daugman, Eigenfaces, Local Binary Patterns Histograms Algorithm (LBPH)) AmprentaRecunoașterea IrisuluiRecunoașterea facială  | **2** |
|  | **Total:** | **14** |
| **Bibliografie:**1. PIETREANU Casandra-Venera, Tehnologia informației și a comunicației în transportul aerian – Suport de curs electronic (Moodle), 2025. <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=5017>
2. ZAHARIA Sorin-Eugen, PIETREANU Casandra-Venera, Challenges in airport digital transformation, Transportation Research Procedia, Science Direct, Elsevier, Volume 35, 2018.
3. IORDACHE Valentin-Marian, ZAHARIA Sorin-Eugen, PIETREANU Casandra-Venera, Assessment of the impact of technological development and organizational complexity in air transport, Capitol în The Science and Development of Transport, Ed. Springer, 2022.
4. International Civil Aviation Organization (ICAO), Innovation and Technology in Sustainability
5. International Civil Aviation Organization (ICAO), Technology Goals and Standards
6. Airport Council International (ACI), Innovation and Technoloy, Airport Information Technology
7. Airports International, Airport Technology
8. International Air Transport Association (IATA), Architecture and Technology Strategy Board, The Innovation Hub, Data and Technoloy Plan, Technical Operations
9. Curs International Air Transport Association (IATA): Airport Planning, Operations and Management Digital Training
10. Federal Aviation Administration (FAA), Airport Technology Research & Development Branch (ATR), Airport Technology Research Plan
11. Airport Technology Reports, <http://www.airporttechnologyreports.com/>
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | **Lucrarea 1:** Studiu privind tendințele IT în aviație. Instrumente de evaluare comparativă IT | 2 |
| 2. | **Lucrarea 2:** Schimbul (electronic) de date (EDI) între actorii din aviațieInterfețe pentru schimbul de date privind informațiile din domeniul aviației (AIDX) | 2 |
| 3. | **Lucrarea 3:** Prelucrarea datelor de la aeroport-compannie aerianăOPEN API (informații prealabile despre pasageri) | 2 |
| 4. | **Lucrarea 4:** Sisteme IT aeroportuareBaze de date operaționale aeroportuare (AODB)Integrarea sistemelor aeroportuare și suport IT | 4 |
| 5. | **Lucrarea 5:** Infrastructură suport pentru îmbunătățirea experienței de călătorie a pasagerului.Noi tehnologii de călătorie bazate pe experiență (NEXTT) | 4 |
| 6. | **Lucrarea 6:** Instrumente de măsurare automată a fluxului de pasageri în aeroporturi | 2 |
| 7. | **Lucrarea 7:** Sisteme de monitorizare a informațiilor de siguranță (SIMS)Software de management al siguranței aviațieiSisteme de raportare a accidentelor și incidentelor | 2 |
| 8. | **Lucrarea 8:** Big Data. Aplicații pe aeroport Tehnologii wireless (senzori și înregistratoare de date) | 2 |
| 9. | **Lucrarea 9:** Automatizarea transportului cargo. Standarde de identificare electronică a mărfurilor. Securitate inteligentă – Baggage XML ​​Transformarea digitală a transportului de mărfuri  | 2 |
| 10. | **Lucrarea 10:**Software pentru infrastructura aeroportuară (COMFAA, FAARFIELD, etc.) |  |
| 11. | **Lucrarea 11:** Inteligența Artificială în aviație.Aplicații AI în handlingul la solAplicații IA în ATMAplicații IA în Siguranța aeroportuarăAplicații IA în Securitatea aeroportuară | 2 |
| 12. | **Lucrarea 12:** Computer vision (Viziune computerizată).Aplicații în domeniul siguranței și pe aeroport | 2 |
| 13. | **Lucrarea 13:** Business Intelligence aplicat în aviație | 2 |
| 14. | **Lucrarea 14:** Etica în tehnologia informației și a comunicației.Etica IA (aplicație în aviație) | 2 |
|  | **Total:** | **28** |
| Bibliografie:1. PIETREANU Casandra-Venera, Tehnologia informației și a comunicației – Suport de laborator electronic (Moodle), 2025. <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=5017>
2. PIETREANU Casandra-Venera, DINU Cornel, A probabilistic assessment of the reliability of aviation systems, Review of the Air Force Academy, Vol XV, No.3, 2017.
3. IORDACHE Valentin-Marian, PIETREANU Casandra-Venera, Considerations regarding process control in aeronautical organizations in the context of improving safety and efficiency, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 1, 2019.
4. PIETREANU Casandra-Venera, Analysis of traditional Global Distribution Systems vs. New Distribution Capability, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 2, 2019.
5. IORDACHE Valentin-Marian, ZAHARIA Sorin-Eugen, PIETREANU Casandra-Venera, Risk Management and Organizational Considerations for Enhancing Safety State Given the Continuous Technological Development Processes, INCAS BULLETIN, Volume 13, Issue 1, 2021.
6. PIETREANU Casandra-Venera, ZAHARIA Sorin-Eugen, DINU Cornel, Asessment of the impact of New Distribution Capability on GDS’s and travel agencies, Proceedings of Basiq International Conference, Bari, Italy, 2019.
7. SITA Aero, Revolutionizing Airport Tech: Trends That Will Shape The Next Terminals
8. Airport Industry Review
9. Airports International, <https://www.airportsinternational.com/airport-technology>
10. Airport Technology
11. Gate-The Airport Technology Network, <https://www.gate-alliance.com/>
12. https://www.futuretravelexperience.com
13. http://airport-world.com
14. https://globaldata.com
15. https://centreforaviation.com
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoaștere aplicată la transportul aerian: lucrare scrisă cu subiecte multiple din cursul predat, bibliografia indicată și proiectul realizat pe parcursul semestrului (se evaluează corectitudinea și deplinătatea cunoștințelor acumulate). | Examen –test scris | 50% |
| 10.5 Laborator | Activitate laborator (se evaluează corectitudinea calculelor și a cercetării de laborator, capacitatea de analiză, interpretarea rezultatelor, originalitatea, creativitatea) | Evaluare activitate laborator (cercetare, evaluarea și testarea soluțiilor).Alte criterii | 20% |
| Temă de casă (se evaluează realizarea proiectului conform metodologiei prezentate, înțelegerea subiectului și coerența prezentării) | Evaluare temă laborator (prezentarea proiectului în format PPT) | 30% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| * Rezultatul evaluării finale rezultă din însumarea punctelor pentru fiecare activitate din cadrul disciplinei (al căror total este 100), iar numărul total de puncte se transformă într-o notă (de la 1 la 10), prin împărțirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Numărul minim de puncte pentru promovarea disciplinei este de 50 și este condiționat de realizarea temei de casă din lista de proiecte propuse și obținerea a 50% din punctajul total asociat activității de la curs și laborator.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs  | Titular de aplicații |
| 07.07.2025 | Șl. dr. ing. PIETREANU Casandra-VeneraC:\Users\KAS\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\thumbnail (1).jpg | Șl. dr. ing. PIETREANU Casandra-VeneraC:\Users\KAS\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\thumbnail (1).jpg |
|  |  |  |
| Data avizării în departament  | Director de departamentProf. dr. ing. CHELARU Teodor-Viorel |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan Prof. dr. ing. CRUNȚEANU Daniel-Eugeniu |