**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 | **Mașini, Materiale și Acționări Electrice** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții Aerospațiale, Sisteme de Propulsie, Echipamente şi Instalaţii de Aviaţie, Inginerie şi Management Aeronautic, Design 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  | **MAȘINI ȘI ACȚIONĂRI ELECTRICE** |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | **Conf. Dr. Ing. Ovidiu CRAIU** |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | Conf. Dr. Ing. Daniel ILINA |
| 2.4 Anul de studiu/  | 2 | 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.D.04.O.004** |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 42 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14 |
| Distribuția fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 101011 |
| Tutorat | - |
| Examinări | 2 |
| Alte activități (dacă există):  | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | **33** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **75** |
| 3.9 Numărul de credite | **3** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Analiză matematică, Electrotehnică
* Matematici speciale, Fizică, Electronică.
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | * Înțelegerea fenomenelor electromagnetice și cu precădere a conversiei electromecanice din mașinile electrice studiate.
* Efectuarea de măsurători de laborator, interpretarea și analiza datelor măsurate.
 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | * Predarea cursului se va face cu elemente specifice, de către profesor la tablă, sau cu ajutorul videoproiectorului (prezentări PowerPoint sau filme ce prezintă construcția și testarea a mașinilor electrice.
 |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | * Orele de seminar nu se refac și implicit studentul își asumă eventualele puncte pierdute pe evaluările desfășurate în cadrul acestora.
 |

**6. Obiectiv general**

Obiectivul general constă în cunoașterea elementelor constructive, a principilor de funcționare și a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice; Înțelegerea modului de funcționare a celor mai folosite sisteme de acționare electrică de curent continuu și alternativ pentru reglajul al vitezei și controlul poziției; Familiarizarea cu calculele necesare pentru alegerea si utilizarea mașinilor electrice și a celorlalte elemente componente ale sistemelor de acționare electrică.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * Explică principiul de funcționare al transformatoarelor, generatoarelor și motoarelor electrice, precum și limitările impuse de materialele și tehnologia actuală.
* Este capabil(ă) să aleagă și să utilizeze transformatoare, generatoare, motoare electrice, precum și elemente specifice sistemelor de reglaj automat al vitezei și de control al poziției prin acționări electrice (convertoare statice de putere, senzori și traductoare).
* Cunoaște și înțelege problemele specifice alimentării cu energie electrică, cum ar fi determinarea necesarului de putere al unui consumator, compensarea puterii reactive și interacțiunea consumator – rețea.
* Înțelege principiul de funcționare a transformatoarelor, generatoarelor și a motoarelor electrice și a limitărilor impuse de materialele și de tehnologia actuală
 |
| **Abilități** | * este capabil să identifice, descrie și diferențieze tipurile de mașini electrice și transformatoare, în funcție de principiul de funcționare, regimul de utilizare și parametrii nominali;
* utilizează corect schemele echivalente și diagramele de funcționare pentru a analiza comportamentul transformatoarelor și al mașinilor electrice în regim staționar sau dinamic;
* calculează parametrii principali ai mașinilor electrice (tensiune, curent, cuplu, randament, turație), pe baza ecuațiilor de funcționare;
* aplică metode de pornire, frânare și reglare a vitezei în cazul motoarelor de curent continuu și de curent alternativ;
* selectează și interpretează datele tehnice și constructive ale transformatoarelor, generatoarelor și motoarelor electrice pentru utilizarea lor într-un sistem de acționare;
* diagnostichează posibile defecțiuni sau disfuncționalități de funcționare ale mașinilor electrice, pe baza analizelor de performanță și a caracteristicilor mecanice;
* utilizează noțiuni și concepte de bază în dimensionarea și proiectarea simplificată a sistemelor de acționare electrică;
* aplică principiile de funcționare ale generatoarelor sincrone și ale motoarelor asincrone pentru integrarea lor în rețele de alimentare sau în aplicații specifice.
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * își asumă sarcini individuale sau în echipă în analiza și rezolvarea problemelor legate de funcționarea mașinilor electrice și a sistemelor de acționare;
* dovedește autonomie în documentarea tehnică, în utilizarea cataloagelor și a standardelor pentru alegerea echipamentelor electrice adecvate;
* este capabil să evalueze impactul deciziilor tehnice luate în proiectarea sau exploatarea sistemelor de acționare electrică asupra eficienței energetice și fiabilității instalației;
* își dezvoltă atitudini profesionale, caracterizate prin rigoare, perseverență și preocupare pentru perfecționarea continuă în domeniul electrotehnic;
* colaborează eficient în activități de laborator și proiectare, respectând termenele și obiectivele stabilite în cadrul echipei.
 |

**8. Metode de predare**

Predarea disciplinei se realizează prin expunere teoretică asistată de videoproiector, completată cu explicații și demonstrații la tablă pentru consolidarea noțiunilor fundamentale. Învățarea este susținută prin problematizare, studii de caz și exerciții aplicative care facilitează înțelegerea funcționării transformatoarelor și a mașinilor electrice. De asemenea, se utilizează învățarea prin descoperire dirijată în cadrul activităților de laborator, unde studenții sunt ghidați în realizarea măsurătorilor, interpretarea datelor și formularea concluziilor. Seminarele vor consta în rezolvarea de aplicații numerice la tablă, prezentarea elementelor constructive al unor mașinilor electrice existente în laborator, precum și testarea cunoștințelor acumulate. Studenții vor primi și o temă de casă individualizată, cu aplicații similare cu cele rezolvate în timpul seminariilor.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Noțiuni introductive: definiții și clasificări; Principiul de funcționare a mașinilor electrice și a transformatoarelor: legile inducției electromagnetice și a circuitului magnetic, forțe electromagnetice, cuplul, caracteristicile materialelor electrotehnice utilizate. elemente constructive de baza ale mașinilor electrice; materiale folosite in construcția mașinilor electrice si transformatoarelor; regimuri de funcționare. Mărimi nominale ale mașinilor electrice. | **2** |
| II | Transformatorul electric: definiții, convenții și mărimi nominale. Principiul de funcționare a transformatorului monofazat. Elemente constructive, date nominale. Inductivități în teoria fizică și tehnică. Teoria tehnică a transformatorului monofazat: raportarea secundarului, schema in T a transformatorului. Funcționarea transformatorului monofazat în gol, în scurtcircuit și în sarcină; Caracteristicile transformatorului; Transformatorul trifazat; Autotransformatorul: ecuațiile tensiunilor, schema echivalentă. Transformatorul redresor folosit in domeniul aeronautic. | **6** |
| III | Mașina de curent continuu: principiu de funcționare și elemente constructive. Mărimi nominale. Tensiunea electromotoare a generatorului de curent continuu și cuplul electromagnetic a motorului de c.c. Clasificarea mașinii de c.c. în funcție de tipul de excitație. Fenomene electromagnetice specifice în mașina de c.c.: reacția transversală a indusului, comutație, limitările date de aceste fenomene. Generatorul cu excitație independentă și cu excitație derivație: caracteristicile de funcționare, autoexcitarea generatorului derivație. Motorul de curent continuu cu excitație separată și cu excitație serie: caracteristica mecanică naturală, reostatică, la tensiune diferită de nominal, și la flux slăbit. Elemente de acționări electrice: pornirea motoarelor de c.c., reglajul turației și metode de frânare.  | **6** |
| IV | Elemente specifice funcționării mașinilor de curent alternativ: câmpul magnetic produs de o înfășurare monofazat distribuită în crestături, produs de o înfășurare cu pas scurtat, câmpul magnetic învârtitor produs de o înfășurare polifazată; condiții necesare producerii cuplului în mașinile de c.a. | **2** |
| V | Motorul asincron: Noțiuni Introductive; Elemente constructive și mărimi nominale; Funcționarea mașinii asincrone ca motor electric; Teoria mașinii asincrone polifazate ideale in regimul permanent; Diagrama energetică a motorului asincron; Regimuri limita de funcționare; Cuplul electromagnetic al mașinii asincrone și regimurile de funcționare; Caracteristica mecanică a mașinii asincrone; Încercările motorului asincron; Elemente de acționări electrice: pornirea motorului asincron; reglarea turației motorului asincron; funcționarea mașinii asincrone in regim de generator si regim de frâna. | **6** |
| VI | Generatorul sincron: elemente constructive și mărimi nominale. Principiul de funcționare în regim de generator. Compunerea câmpului de excitație și a câmpului de reacție. Tensiunea electromotoare a mașinii sincrone. Ecuațiile tensiunilor, schema echivalentă și diagrama de fazori la mașina sincronă cu polii înecați și la mașina cu poli aparenți. Caracteristicile de funcționare ale generatorului sincron la funcționare pe rețea proprie. | **6** |
|  | **Total:** | **28** |
| Bibliografie: 1. Craiu O., Tudorache T., Mașini si acționări electrice, Editura POLITEHNICA PRESS, 2015, București.2. Bălă C., Mașini Electrice, Ed. Didactică și Pedagogică București – 1982.3. Soran I.F. Sisteme de acționare electrica, Matrixrom, București, 2010.4. Moraru A., Hortopan V., Ciric I., Electrotehnică, Măsurări și Mașini electrice Ed. Didactică și Pedagogică București, 1976. |

|  |
| --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Prezentarea elementelor constructive ale transformatorului; Probleme circuite magnetice;  | 2 |
| 2. | Elemente de încercări ale transformatoarelor electrice. Aplicații din transformator. | 2 |
| 3. | TEST1 – verificare cunoștințe de bază privind transformatoarele electrice. Prezentarea elementelor constructive ale mașinilor trifazate de c.a.  | 2 |
| 4. | Elemente de încercări ale motoarelor asincrone și generatoare sincrone.  | 2 |
| 5. | Aplicații cu motoare asincrone și generatoare sincrone. TEMA – aplicații motorul asincron și/sau generatorul sincron. | 2 |
| 6. | Aplicații numerice cu mașini de c.c. Probleme de acționari electrice cu mașini de c.c.  | 2 |
| 7. | TEST2 – verificare cunoștințe generale privind din mașina de c.c. Probleme acționări electrice cu mașini electrice.  | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| Bibliografie: 1. Craiu O., Tudorache T., Mașini si acționări electrice, Editura POLITEHNICA PRESS, 2015, București.2. Bălă C., Mașini Electrice, Ed. Didactică și Pedagogică București – 1982.3. Soran I.F. Sisteme de acționare electrica, Matrixrom, București, 2010.1. 4. Moraru A., Hortopan V., Ciric I., Electrotehnică, Măsurări și Mașini electrice Ed. Didactică și Pedagogică București, 1976.
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Rezolvarea subiectelor de verificare | Verificare prin lucrare scrisă | 20% |
|  | - | - |
|  |  |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Activitate de seminar | Notarea pe parcursStudentul va susține două teste în timpul orelor de seminar, a cate 20 puncte fiecare. Activitatea pe parcurs se va nota cu 20 puncte. | 40%+20% |
| Temele de studiu individual (componentă de bază formativă a studentului) | Evaluate periodic și argumentate.Se va efectua o temă de casă, de 20 puncte. | 20% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| * 50% din punctajul total (fără rotunjire) obținut prin însumarea verificarea scrisă finală (20p) și notarea pe parcurs (80p).
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs  | Titular(ii) de aplicații |
| 17.07.2025 | Conf. Dr. Ing. Ovidiu CRAIU | Conf. Dr. Ing. Daniel ILINA |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departamentProf.dr.ing. Laurențiu Dumitran |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  | Decan Prof. Dr. Ing. Daniel-Eugeniu CRUNȚEANU |