

Nr: 11 din 12.07.2018

Aprobat în Senatul UPM
din data de 18.07.2018

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT Valabil începând cu anul universitar 2018-2019

I. Descrierea programului de studiu de masterat:

Domeniul fundamental: Ştiinţe inginereşti

Ramura de ştiinţă: Ingineria electrică, electronică şi telecomunicaţii

Domeniul: Inginerie Energetică

Denumirea programului de studiu de master: MANAGEMENTUL SISTEMELOR DE ENERGIE

Tipul de master: Master profesional

Baza legală a programului: HG 185/04.04.2018 cu modificările şi completările ulterioare

Programul de studii universitare de masterat **Managementul Sistemelor de Energie (MSE)**, forma de învăţământ cu frecvenţă, funcţionează şi a fost acreditat în urma vizitei comisiei ARACIS din 22.02.2008 prin avizul nr. 1945 din 21.03.2008. Pe baza avizului ARACIS nr. 2958 din 31.03.2010 programul de studii de masterat MSE este organizat pe durata a 4 semestre – 120 ECTS. Programul de studii a fost evaluat periodic şi reacreditat de către ARACIS conform avizului 6819 din 02.09.2013.

Forma de învăţământ: Învăţământ cu frecvenţă (IF)

Durata studiilor: 4 semestre

Misiunea programului de studiu de masterat:

- Crearea, dezvoltarea şi perfecţionarea unui program de masterat orientat spre profesionalizare, în sensul dobândirii de competenţe profesionale în domeniul specializat al sistemelor de energie;
- Conturarea unui profil al absolventului de masterat care vizează dezvoltarea de cunoştinţe generale şi de specialitate, competenţe şi abilităţi cognitive specifice domeniului ingineriei energetice, aşa cum sunt prezentate în Fişa programului de studii de masterat MSE;
- Completarea şi aprofundarea de cunoştinţe pentru studenţii absolvenţi a studiilor universitare de licenţă în ştiinţe inginereşti de 4 ani (240 credite).

Obiectivele programului de studiu:

- Cunoaşterea noilor tehnologii de producere, transport şi distribuţie a energiei, cu consumuri energetice reduse şi impact redus asupra mediului ambiant;
- Studiul proceselor fizice de conversie a energiei şi analiza potenţialului de utilizare a principalelor surse de energie regenerabilă;
- Cunoaşterea proceselor, mecanismelor şi tendinţelor în ceea ce priveşte restructurarea domeniului energetic, înţelegerea şi aprofundarea noilor mecanisme de funcţionare a pieţei de energie, cerinţele, normele şi legislaţia românească şi europeană în domeniu;
- Familiarizarea cu importanţa managementului sistemelor de protecţie a mediului şi a tehnicilor moderne în abordarea sistemică a managementului protecţiei mediului;
- Aprofundarea şi lărgirea cunoştinţelor privind noţiunile şi procesele legate de optimizarea, conducerea, controlul şi stabilitatea în funcţionare a sistemelor electroenergetice precum şi utilizarea sistemelor informatice avansate în acest domeniu;

- Însuşirea cunoştinţelor şi formarea deprinderilor pentru realizarea auditurilor energetice şi formarea de personal care să fie capabil să elaboreze, să implementeze şi să monitorizeze programe de eficienţa energetică;
- Orientarea absolvenţilor energeticieni în alegerea soluţiilor de dezvoltare durabilă, în concepţia managementului performant a sistemelor energetice;

Titlul absolventului: Master în inginerie energetică

Calificarea universitară: Nivel 7; Cod RNCIS L120110060

Competenţe

Competenţe profesionale:

C1 Utilizarea cunoştinţelor privind principiile de funcţionare şi impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport şi distribuţie a energiei electrice şi termice.

C1.1 Identificarea tehnologiilor de bază, a structurii proceselor şi a funcţionării la nivel de proces.

C1.2 Descrierea proceselor tehnologice şi a principiilor de funcţionare şi explicarea adecvată a acestora.

C1.3 Delimitarea corectă a domeniilor de aplicabilitate cu respectarea criteriilor de performanţă specifice.

C1.4 Aplicarea corectă a metodelor de analiză şi a criteriilor de alegere a soluţiilor adecvate pentru atingerea performanţelor specifice.

C1.5 Identificarea etapelor de realizare ale unui proiect şi a conţinutului documentelor specifice de management de proiect.

C2 Explicitarea şi interpretarea cunoştinţele generale şi specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de utilizare a energiei electrice, termice şi hidraulice.

C2.1 Descrierea metodelor de analiză, modelare, simulare şi optimizare a echipamentelor şi proceselor energetice şi interpretarea corectă a relaţiilor de calcul.

C2.2 Realizarea de scheme logice de calcul, analiza datelor şi interpretarea corectă a rezultatelor numerice.

C2.3 Validarea rezultatelor cu rezultate experimentale sau de catalog şi aplicarea etapelor de simulare/ modelare/ optimizare specifice unui proces/ echipament.

C2.4 Evaluarea îndeplinirii fiecărei etape de simulare/ modelare.

C2.5 Precizarea şi interpretarea corectă a documentaţiei de funcţionare, a datelor de proiect şi a buletinelor de măsurători.

C3 Dimensionarea şi rezolvarea problemelor de funcţionare aferente echipamentelor şi instalaţiilor electrice, termice şi hidraulice.

C3.1 Descrierea principiilor funcţionării la nivel individual şi de sistem/ proces a metodelor de dimensionare/proiectare şi verificare a funcţionării acestora.

C3.2 Utilizarea corectă a metodelor de dimensionare şi verificare.

C3.3 Alegerea metodei adecvate de dimensionare şi verificare şi aplicarea etapelor de calcul într-o metodologie specifică.

C3.4 Evaluarea îndeplinii a fiecărei etape de calcul.

C3.5 Descrierea documentelor specifice de proiectare şi a documentaţiei aferente.

C4 Utilizarea critic-constructivă a elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelate cu legislaţia din domeniu şi cu principiile pieţei de energie.

C4.1 Descrierea metodelor de bază de management și a principiilor de funcționare a pieței de energie.

C4.2 Aprecierea calității managementului energetic și interpretarea corectă a elementelor privind tranzacționarea energiei.

C4.3 Alegerea sistemului de management care să permită controlul și gestiunea consumului de energie.

C4.4 Elaborarea de rapoarte și grafice specifice. Alegerea tarifului corect de tranzacționare a energiei.

C4.5 Descrierea și interpretarea corectă a unui plan de management.

C5 Utilizarea creativă și inovativă a cunoștințelor specifice în proiectarea, modelarea regimurilor de funcționare și exploatarea rețelelor electrice.

C5.1 Descrierea funcționării instalației/ echipamentului și a metodelor de proiectare, modelare și optimizare a acestora.

C5.2 Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft de modelare/ simulare și optimizare.

C5.3 Validarea rezultatelor cu rezultate experimentale sau de catalog și aplicarea etapelor de simulare/ modelare/ optimizare specifice.

C5.4 Evaluarea corectă a calculelor de proiectare și modelare.

C5.5 Realizarea documentației de bază pentru proiectare.

C6 Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate a cunoștințelor specifice în comanda, controlul și optimizarea funcționării sistemelor electroenergetice.

C6.1 Descrierea componentelor sistemelor.

C6.2 Utilizarea corectă a principiilor de bază privind comanda, controlul și optimizarea funcționării sistemelor electroenergetice.

C6.3 Stabilirea mărimilor și parametrilor echipamentelor sistemelor electroenergetice pentru determinarea regimurilor de funcționare.

C6.4 Aplicarea metodelor de calcul a funcționării sistemelor electroenergetice

C6.5 Analiza regimurilor de funcționare a sistemelor electroenergetice.

Competențe transversale:

CT1 Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.

CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și de muncă eficientă în cadrul echipei.

CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

Standarde ocupaționale/Cod COR: Asistent de cercetare în electroenergetica - 215144; Consilier tehnic - 215313; Dispecer rețea distribuție - 215103; Dispecer rețele de înalta tensiune - 215104; Inginer sisteme electroenergetice - 215105; Inginer proiectant energetician - 215111; Auditor electroenergetic – 215150; Inginer de proiectare a sistemelor electroenergetice, Inginer de mentenanță a rețelelor și sistemelor de energie, Consilier în implementarea sistemelor de management a energiei, Consilier în promovarea sistemelor de energii regenerabile.

II. Cerințe pentru obținerea diplomei de master

1. Credite ECTS – 4 semestre:

Credite la discipline de aprofundare (DA): 40

Credite la discipline de sinteză (DS): 80

Total credite: 120 ECTS

2. Examen de finalizare a studiilor:

Perioada: iulie din anul de finalizare a studiilor potrivit calendarului academic

Constă în: Prezentarea și susținerea lucrării de disertație

III. Structura programului de studii (în număr de săptămâni)

| | Activități didactice | | Sesiune de examene | | | Vacanțe | | |
|--------|----------------------|---------|--------------------|------|----------|---------|-----------|------|
| | Sem. I | Sem. II | Iarnă | Vară | Restanțe | Iarnă | Primăvară | Vară |
| Anul I | 14 | 14 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 12 |

| | Activități didactice | | Sesiune de examene | | | Vacanțe | | |
|---------|----------------------|---------|--------------------|------|----------|---------|-----------|------|
| | Sem. III | Sem. IV | Iarnă | Vară | Restanțe | Iarnă | Primăvară | Vară |
| Anul II | 14 | 14 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | - |

IV. Numărul orelor pe săptămână de activități:

| ANUL de STUDII | Semestrul I | | | | Semestrul II | | | |
|----------------|-------------|----|----|----|--------------|----|----|----|
| | AI | AP | N | T | AI | AP | N | T |
| I | 18 | 10 | 12 | 40 | 18 | 10 | 12 | 40 |
| II | 20 | 8 | 12 | 40 | 0 | 28 | 12 | 40 |

Media orelor asistate integral pe săptămână:
 $18+18+20+0=56/4$ semestre = 14 ore / săptămână
 Total ore asistate integral (AI): 784
 Total ore asistate parțial (AP): 784

Asistate integral (AI), Parțial (AP), Neasistate (N), Total (T)

V. Modul de alegere a disciplinelor opționale

Semestrul III se alege o disciplină din pachetul

Managementul energiei și eficiența energetică ELEN113 / Sisteme de comandă și acționări electrice moderne AUTM130

VI. Condiții de înscriere și promovare în anul de studiu următor:

Condiții de înscriere în anul de studii următor: minim 30 ECTS.

Condiția de promovare a unui an de studii: 60 ECTS.

VII. Universități naționale și internaționale:

Universitatea Politehnica din București,

Universitatea Politehnica din Timișoara,

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

Federal Institute of Technology Zurich, Elveția

KTH Royal Institute of Technology, Suedia

University of Applied Science of Frankfurt, Germania

VIII. Structura planului de învățământ:

ANUL I

| Nr. crt | Discipline obligatorii | Cod disc. | Tip disc | Tip act | Semestrul 1 | | | | | | Semestrul 2 | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----------|----------|---------|-----------------|---|---|----|------------|---------------|-------------|-----------------|---|------------|----|------------|---------------|------|
| | | | | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem. | Alte mențiuni | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem. | Alte mențiuni | |
| | | | | | C | S | L | P | I | FV | ECTS | C | S | L | P | I | FV | ECTS |
| 1. | Managementul energiei și mediului | ELEN 101 | DA | AI | 2 | - | 2 | - | 30 | E | 4 | | | | | | | |
| 2. | Piața de energie | ELEN 102 | DS | AI | 2 | 2 | - | - | 30 | C | 4 | | | | | | | |
| 3. | Sisteme informatice în energetică | ELEN 103 | DS | AI | 2 | - | 1 | - | 25 | E | 4 | | | | | | | |
| 4. | Sisteme energetice de cogenerare | ELEN 104 | DS | AI | 2 | - | 2 | - | 30 | E | 4 | | | | | | | |
| 5. | Sisteme avansate de achiziție și procesare a semnalelor | AUTM 128 | DA | AI | 2 | - | 1 | - | 25 | E | 4 | | | | | | | |
| 6. | Practică profesională I | ELEN 105 | DS | AP | - | - | - | 10 | 64 | C | 10 | | | | | | | |
| 7. | Fiabilitate și mentenanță în sistemele energetice | ELEN 073 | DA | AI | | | | | | | | 2 | - | 2 | - | 30 | C | 4 |
| 8. | Sisteme de reglare robuste | AUTM 129 | DA | AI | | | | | | | | 2 | - | 1 | 1 | 30 | C | 4 |
| 9. | Managementul proiectelor în energetică | ELEN 106 | DS | AI | | | | | | | | 2 | - | 1 | - | 25 | E | 4 |
| 10. | Tehnologii moderne de transport și distribuție a energiei electrice | ELEN 087 | DA | AI | | | | | | | | 2 | - | 1 | - | 25 | E | 4 |
| 11. | Infrastructuri critice în sistemele energetice | ELEN 107 | DS | AI | | | | | | | | 2 | - | 2 | - | 30 | E | 4 |
| 12. | Practică profesională II | ELEN 108 | DS | AP | | | | | | | | - | - | - | 10 | 64 | C | 10 |
| Total ore pe săptămână | | | | | 10 | 2 | 6 | 10 | 204 | | 30 | 10 | 0 | 7 | 11 | 204 | | 30 |
| | | | | | 28 | | | | 4/2 | 28 | | | | 3/3 | | | | |

| Nr. crt | Discipline facultative | Cod disc. | Tip disc | Tip act | Semestrul 1 | | | | | | Semestrul 2 | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----------|----------|---------|-----------------|---|---|---|------------|---------------|-------------|-----------------|---|---|------------|------------|---------------|------|
| | | | | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem. | Alte mențiuni | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem. | Alte mențiuni | |
| | | | | | C | S | L | P | I | FV | ECTS | C | S | L | P | I | FV | ECTS |
| 1. | Dezvoltarea competențelor antreprenoriale | ADAF015 | AI | DS | | | | | | | | 2 | - | - | 2 | 19 | C | 3 |
| Total ore pe săptămână | | | | | | | | | | | | 2 | - | - | 2 | 19 | | 3 |
| | | | | | | | | | | 4 | | | | | -/1 | | | |

RECTOR,

Prof. univ. dr.
Călin ENĂCHESCU

PRORECTOR DIDACTIC,

Prof. univ. dr.
Tatiana DĂNESCU

DECAN,

Conf. univ. dr. ing.
Mircea DULĂU

DIRECTOR DEPARTAMENT,

Prof. univ. dr. ing.
Dorin BICĂ

ANUL II

| Nr crt | Discipline obligatorii | Cod disc. | Tip disc | Tip act | Semestrul 3 | | | | | | Semestrul 4 | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------|----------|---------|-----------------|---|---|----|-----------|---------------|-------------|-----------------|---|---|----|-----------|---------------|------|
| | | | | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem | Alte mențiuni | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem | Alte mențiuni | |
| | | | | | C | S | L | P | I | FV | ECTS | C | S | L | P | I | FV | ECTS |
| 1. | Managementul sistemelor calității | MANG 346 | DS | AI | 1 | 1 | - | - | 25 | E | 4 | | | | | | | |
| 2. | Impactul generării distribuite în sistemele energetice | ELEC062 | DA | AI | 2 | - | 2 | 1 | 35 | E | 5 | | | | | | | |
| 3. | Rețele electrice inteligente | INEC026 | DS | AI | 2 | - | 2 | 1 | 30 | E | 4 | | | | | | | |
| 4. | Audit energetic | ELEN109 | DA | AI | 2 | - | - | 2 | 25 | E | 4 | | | | | | | |
| 5. | Etică și integritate academică | INEC030 | DS | AI | 1 | - | - | - | 30 | C | 4 | | | | | | | |
| 6. | Practică profesională III | ELEN110 | DS | AP | - | - | - | 8 | 34 | C | 5 | | | | | | | |
| 7. | Cercetare științifică pentru disertație | ELEN111 | DS | AP | | | | | | | | - | - | - | 8 | | C | 10 |
| 8. | Practică pentru elaborarea lucrării de disertație | ELEN112 | DS | AP | | | | | | | | - | - | - | 10 | | C | 10 |
| 9. | Elaborarea lucrării de disertație | ELEN122 | DS | AP | | | | | | | | - | - | - | 10 | | C (A/R) | 10 |
| Total ore pe săptămână | | | | | 8 | 1 | 4 | 12 | 179 | | 26 | 0 | 0 | 0 | 28 | | | 30 |
| | | | | | 25 | | | | | 4/2 | | 28 | | | | | -/3 | |

| Nr. crt | Discipline opționale | Cod disc. | Tip disc | Tip act | Semestrul 3 | | | | | | Semestrul 4 | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----------------|----------|---------|-----------------|---|---|---|-----------|---------------|-------------|-----------------|---|---|---|-----------|---------------|------|
| | | | | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem | Alte mențiuni | | Ore / Săptămână | | | | Ore / Sem | Alte mențiuni | |
| | | | | | C | S | L | P | I | FV | ECTS | C | S | L | P | I | FV | ECTS |
| 1. | Managementul energiei și eficiența energetică / Sisteme de comandă și acționări electrice moderne | ELEN113/AUTM130 | DA | AI | 2 | - | 1 | - | 25 | E | 4 | | | | | | | |
| Total ore pe săptămână | | | | | 2 | - | 1 | - | 25 | | 4 | | | | | | | |
| | | | | | 3 | | | | | 1/- | | | | | | | | |

RECTOR,

PRORECTOR DIDACTIC,

DECAN,

DIRECTOR DEPARTAMENT,



Prof. univ. dr.
Călin ENĂCHESCU

Prof. univ. dr.
Tatiana DĂNESCU

Conf. univ. dr. ing.
Mircea DULĂU

Prof. univ. dr. ing.
Dorin BICĂ

IX: Bilanț general al programului de studiu

| Nr. crt. | Tip disciplină | Număr discipline | | Ore fizice | | ECTS | |
|-------------------------------|---|------------------|----|--------------|-------|------------|----|
| | | Numar | % | Numar | % | Numar | % |
| Categoriile discipline | | | | | | | |
| 1. | Aprofundare (DA) | 7 | 34 | 364 | 46,43 | 40 | 33 |
| 2. | Sinteză (DS) | 14 | 67 | 420 | 53,57 | 80 | 66 |
| Tipuri de activități | | | | | | | |
| 3. | Activități directe (asistate integral) AI | 16 | 76 | 784 | 50 | 60 | 50 |
| 4. | Activități asistate parțial AP | 5 | 24 | 784 | 50 | 60 | 50 |
| 5. | Raport dintre număr ore de aplicații/număr ore de curs (120 ore cercetare/practică) | - | - | 364 +120/420 | 1,15 | - | - |
| 6. | Raport dintre nr. ore de curs/nr. ore aplicații discipline AI | - | - | 420/364 | 1,15 | - | - |
| 7. | Total ECTS | | | | | 120 | |
| 8. | Ponderea numărului examenelor în numărul total al evaluărilor finale | 12 | 60 | - | - | - | - |
| 9. | Numărul de ore activități totale | | | 1568 | | | |

RECTOR,

Prof. univ. dr.
Călin ENĂCHESCU



PRORECTOR DIDACTIC,

Prof. univ. dr.
Tatiana DĂNESCU

DECAN,

Conf. univ. dr. ing.
Mircea DULĂU

DIRECTOR DEPARTAMENT,

Prof. univ. dr. ing.
Dorin BICĂ