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 Energetică**
1.3 Departamentul	***Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului***
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică și Ingineria Fluidelor (EIF)*
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) (en)			Fiabilitatea instalațiilor energetice (Reliability in Energy Engineering)				
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	D	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.D.07.I.085			

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 notițe					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					11
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					2
Examinări					1
Alte activități (dacă există):					2
3.7 Total ore studiu individual					**33**
3.8 Total ore pe semestru					**75**[2]
3.9 Numărul de credite					**3**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului	• aplică cunoștințe specifice din logică și combinatorică pentru dezvoltare de modele; • utilizează cunoștințe de bază de probabilități, algebră elementară și analiză matematică (integrale de funcții polinomiale) pentru evaluare numerică de modele și analize de sensitivitate.

6. Obiectiv general

Cursul îşi propune să dezvolte abilităţile de aplicare a cunoştinţelor fundamentale de inginerie a fiabilitatii pentru realizarea de modele logice şi probabiliste necesare validării operării în condiţii de siguranţă a sistemelor în piaţa de energie, in particular a infrastructurilor critice (sisteme de înaltă fiabilitate), bazate pe urmărirea următoarele obiective specifice:

- aplicarea conceptelor şi metodelor de investigare fundamentale din domeniul de studiu;
- analiza de studii de caz şi capacitatea de a comunica şi demonstra soluţiile alese;
- capacitatea de a construi şi evalua modele şi de a comunica în mod demonstrativ rezultatele evaluării proprii;
- iniţiativă în analizele de sensitivitate a modelelor şi de validare a regimurilor de operare.

7. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	• **C01 –** Identifică și descrie concepte de inginerie energetică pentru dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor, instalațiilor și sistemelor energetice.
Abilităţi	• **A04 –** Dezvoltă soluții pentru echiparea și funcționarea proceselor și sistemelor energetice, având în vedere creșterea eficienței, care să răspundă nevoilor dorite în cadrul unor constrângeri realiste (economice, etice, de siguranță și de dezvoltare durabilă). • **A12 –** Rezolvă probleme imprevizibile care pot apărea în timpul funcționării sistemelor energetice, prin alegerea soluției optime atât din punct de vedere tehnic cât și economic. • **A13 –** Efectuează investigații experimentale de laborator în domeniul ingineriei energetice, interpretează rezultatele și formulează concluzii. • **A14 –** Dimensionează echipamente și instalații energetice de complexitate mică și medie pe baza principiilor și metodelor consacrate în domeniu, asigură operarea și mentenanța acestora.
Responsabilitate și autonomie	• **RA04 –** Lucrează pentru îndeplinirea sarcinilor tehnice ca membru de echipă ce poate fi formată din ingineri sau noningineri, în context național și internațional și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor 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.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

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

Cursul se prezintă pe slide-uri la videoproiector (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă), dar demonstraţiile, diagrame si scheme se fac la tablă/tabletă. Studenţii îşi vor lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată.

Studenţilor li se pune la dispoziţie documentaţie pe portalul de cursuri online a facultății. Simulări ale testelor şi consultaţii sunt disponibile in timpul semestrelor.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	**Elemente de teoria probabilitatilor** (evenimente, operatii cu evenimente, variabile aleatoare, caracteristici numerice, teoreme utile)	4
II	**Distributii continue si discrete** in analizele de siguranta in functionare: fiabilitate, disponibilitate, mentenenabilitate (binomiala, Poisson, exponentiala, normala, Weibull)	4
III	**Modelarea fiabilitatii in energetica** (semnificaţia conceptelor, tehnici şi proceduri, mijloace prin care se atinge şi se păstrează un nivel ridicat al indicatorilor de performabilitate in producerea, transportul si distributia energiei)	6
IV	**Modelarea fiabilităţii in energetică**	6
V	**Functii de structura, taieturi, ansambluri minimale, diagrame de decizie binara, factori de importanta structurali si probabilisti**	6
VI	**Modele stochastice in analizele de fiabilitate si mentenabilitate**	2
	Total:	28

Bibliografie:
[1] Fiabilitatea instalațiilor energetice, Suport de curs electronic, https:// curs.upb.ro/2026/
[2] A.P. Ulmeanu, V.S. Barbu, A. Budu – Improving the Fault Tree Analysis with Uncertainty for the Assessment of Power Systems Dependability, in Statistical, Stochastic and Data Analysis Methods and Applications, Editors: Alex Karagrigoriou, Teresa Oliveira and Christos Skiadas, Publisher: ISAST: International Society for the Advancement of Science and Technology, ISBN: 978-618-5180-07-2, e-ISBN: 978- 618-5180-09-6, pp. 63-82, 2015
[3]S.Peyghami, P.Palensky, F. Blaabjerg - An Overview on the Reliability of Modern Power Electronic Based Power Systems, 2020, DOI: 10.1109/OJPEL.2020.2973926
[4] N. Limnios, Arbres de defaillances, Lavoisier 2005
[5] A. Villemeur, Surete de fonctionnement des systemes industriels, Edition Eyrolles, Paris 1988
[6] A.P. Ulmeanu, C.G. Prodan, H.I. Petcu, M. Dumitrescu, A. Budu, Bazele matematice ale fiabilitatii, Editura Matrix 2007
[7] M. Bouissou, A. P. Ulmeanu – Two computational methods for performing availability analysis of powersystems, in SAFETY AND RELIABILITY of INDUSTRIAL PRODUCTS, SYSTEMS AND STRUCTURES,
Taylor & Francis Engineering Publisher, CRC Press, ISBN 978-0-415-66392-2, pp. 321-331, 2010, ISBN 978-0- 415- 66392-2, 2010
[8] W.G. Schneeweiss, Reliability Modelling, LiLoLe 2003

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Evenimente, operatii cu evenimente, teorema utile	2
2.	Logica si analiza combinatorica in studiile de fiabilitate	2
3.	Distributii continue si discrete utilizate in analizele de fiabilitate, mentenanta si risc: binomiala, geometrica, Poisson, exponentiala, normala, Weibull.	2
4.	Modelarea fiabilitatii elementului simplu nereparabil si reparabil. Aplicatii in cazul distributiei exponentiale	2
5.	Tehnici de formalizare cu ajutorul functiilor de structura si a diagramelor de decizie binara (BDD). Descrierea modelelor si evaluarea lor pentru sisteme cu componente independente	4
6.	Analize de sensitivitate, factori de importanta structurali (Birnbaum, Barlow Proschan) si probabilisti (Risk Achievement Worth, Risk Reduction Worth, Lambert, Birnbaum, Fussell-Vesely) in analizele de disponibilitate, fiabilitate si risc, in centralele clasice si nucleare	2
	Total:	**14**

Bibliografie:
[1].Fiabilitatea instalațiilor energetice, Notițe de laborator, https:// curs.upb.ro/2026/
[2] A. P. Ulmeanu, A. Budu, D. Moraru,V Tanasiev , Aplicatii in evaluarea fiabilitatii si a nivelului de integritate a securitatii, Politehnica Press, ISBN 978-606-515-771-2, 2017
[3] D. Serbanescu, A.P. Ulmeanu, Selected Topics in Probabilistic Safety Assessment, ISBN 978-3-030-40548-9, Springer, 2020
[4] W.G. Schneeweiss, Reliability Modelling, LiLoLe 2003
[5] N. Limnios, Arbres de defaillances, Lavoisier 2005
[6] A. Villemeur, Surete de fonctionnement des systemes industriels, Edition Eyrolles, Paris 1988 [7] A.P. Ulmeanu, C.G. Prodan, H.I. Petcu, M. Dumitrescu, A. Budu, Bazele matematice ale fiabilitatii, Editura Matrix 2007
[8] A.P. Ulmeanu – Fiabilitatea sistemelor energetice: Aplicatii in evaluarea sigurantei in functionare a infrastructurilor critice. Editura PolitehnicaPress, 2009
[9] M. Bouissou, A. P. Ulmeanu – Two computational methods for performing availability analysis of powersystems, in SAFETY AND RELIABILITY of INDUSTRIAL PRODUCTS, SYSTEMS AND STRUCTURES, Taylor & Francis Engineering Publisher, CRC Press, ISBN 978-0-415-66392-2, pp. 321-331, 2010, ISBN 978-0- 415- 66392-2, 2010
[10] A.P. Ulmeanu, V.S. Barbu, A. Budu – Improving the Fault Tree Analysis with Uncertainty for the Assessment of Power Systems Dependability, in Statistical, Stochastic and Data Analysis Methods and Applications, Editors: Alex Karagrigoriou, Teresa Oliveira and Christos Skiadas, Publisher: ISAST: International Society for the Advancement of Science and Technology, ISBN: 978-618-5180-07-2, e-ISBN: 978- 618-5180-09-6, pp. 63-82, 2015

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală

10.4 Curs	Teorie şi aplicaţii	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator/ proiect	Examen parţial	Examen scris	50 %
10.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total.			

Data completării
16.09.2026

Titular(i) de curs

Titular(i) de aplicații

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU