

## FIȘA DISCIPLINEI

(master)

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/calificarea	Echipamente și tehnologii moderne în energetică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelarea și simularea proceselor industriale				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Culea George				
2.3. Titularul activităților de proiect	Sef luc. dr. ing. Barbu Madalina				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei* DF – Discipline fundamentale; DS – Discipline de specializare; DC – Discipline complementare				DF
	Categoría de opționalitate a disciplinei*: DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă				DOB

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Curs	1	3.3. Proiect	1
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	3.5. Curs	14	3.6. Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	11
Pregătire seminarii/laboratoare, proiect, teme, referate, portofolii și eseuri	10
Tutoriat	10
Examinări	3
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual	72			
3.8. Total ore pe semestru	100	Procent maxim online:	Curs: 28,57%	Aplicații: 28,57%
3.9. Numărul de credite	4			

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

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	•

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală medie sau mare, Materiale suport: laptop, videoproiector, tablă.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Proiect– sală de care asigură cel puțin 1,4 m pe student dotată cu tablă, calculatoare.

### 6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborează planuri de urgență în caz de întreruperi neprevăzute ale alimentării cu energie electrică</li> <li>- Adaptează planuri de distribuție a energiei electrice</li> <li>- Planifica distribuția de energie</li> <li>- Desfășoară activități de audit în domeniul energetic</li> </ul>
6.2. Competențe transversale	

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Principalul obiectiv al disciplinei este familiarizarea studenților cu noțiunile specifice proceselor industriale și cunoașterea unor metode avansate de modelare. Studenții vor deprinde principiile și modalitățile prin care se realizează modelarea și simularea proceselor industriale.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Obiectivele specifice urmăresc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generarea de cunoștințe, îndeosebi prin cercetare științifică bazată pe modelare și simulare;</li> <li>- Posibilitatea de a interpreta și a realiza o reprezentare Grafnet pentru un anumit proces, echipament sau instalație;</li> <li>- Cunoașterea unor metode avansate de modelare prin rețele Petri;</li> <li>- Deprinderea studenților de a lucra cu simulatoare;</li> <li>- Aplicarea creativă a cunoștințelor privind modelarea și simularea proceselor.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Modelarea proceselor industriale, Tipuri de reprezentare a proceselor industriale. Structuri specifice proceselor industriale moderne	1	Prelegere susținută de prezentări PPT, conversații, explicații, exemplificări	
2. Metode avansate de modelare prin rețele Petri	2		
2.1 Rețele Petri orientate pe obiecte	2		
2.2 Rețele Petri neurale	2		
2.2 Rețele Petri hibride	2		
4. Elemente specifice modelării proceselor industriale și simulării proceselor industriale	2		
5. Reprezentarea și simularea proceselor industriale prin Rețele Petri. Sisteme deservite de o resursă comună (robot). Reprezentarea proceselor industriale sincronizate. Reprezentarea proceselor industriale paralele	1		

6. Modelarea și simularea sistemelor flexibile de fabricație, prelucrare și asamblare. Modelarea și simularea proceselor și echipamentelor energetice	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culea George , Modelarea și simularea proceselor industriale, Note de curs 2024</li> <li>- Culea George, C. Popescu, Ștefan Ababei, Modelarea și simularea sistemelor cu evenimente discrete, Editura Sirius, 2002</li> <li>- Culea George, Automatizarea modernă a sistemelor de producție, Editura Sirius, 2002</li> <li>- Didier Buchs, Application and Theory of Petri Nets and Concurrency, Springer, ISBN: 978-3-030-76983-3, 2021</li> <li>- Michel Diaz, Petri Nets, Fundamental Models, Verification and Applications, ISTE, Wiley, ISBN: 978-1-84821-079-0, 2009</li> <li>- R. Venkata Rao Advanced Modeling and Optimization of Manufacturing Processes: International Research and Development, Springer, ISBN: 0857290142, 2010</li> <li>- Zhou, MengChu, and Wu, Naiqi. System Modeling and Control with Resource-Oriented Petri Nets. United Kingdom, ISBN 9781439808856, CRC Press, 2018.</li> <li>- Application and Theory of Petri Nets and Concurrency: 43rd International Conference, PETRI NETS 2022, Bergen, Norway, June 19–24, 2022, Proceedings. Switzerland, Springer International Publishing, 2022.</li> <li>- W. Reisig, Understanding Petri nets. Modeling techniques, analysis methods, case studies. ISBN: 978-3-642-33277-7, 2013</li> <li>- Guanjun Liu, Petri Nets - Theoretical Models and Analysis Methods for Concurrent Systems, ISBN 9811963088, Editura Springer, 2023</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Culea George , Modelarea și simularea proceselor industriale, Note de curs 2024</li> </ul>			

Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Alegerea procesului, tehnologiei sau a echipamentului ce va fi modelat și descrierea acestuia	2	Prezentare material proiect. Analiză teme alese, discuții.	
2. Stabilirea metodei de modelare	2		
3. Prezentarea instrumentelor software pentru modelarea proceselor	2		
4. Codificarea variabilelor utilizate în descrierea procesului. Prezentarea de procese modelate. Modelarea funcționării unei stații de AC prin Rețele Petri. Modelarea protecțiilor maxime de tensiune și curent prin Rețele Petri. Reprezentarea prin Grafnet a sistemului de transport dintr-un sistem flexibil de prelucrare	2		
5. Realizarea modelului procesului ales	2		
6. Analiza modelului realizat. Prezentarea de procese modelate. Modelarea și simularea unui sistem flexibil de montaj. Prezentarea de procese modelate. Modelarea procesului de comandă a arzătoarelor cazanelor cu combustibil mixt gaz-păcură. Modelarea și simularea unui sistem flexibil de prelucrare	2		
7. Verificarea proiectelor	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culea George , Modelarea și simularea proceselor industriale, Note de curs 2024</li> <li>- Culea George, C. Popescu, Ștefan Ababei, Modelarea și simularea sistemelor cu evenimente discrete, Editura Sirius, 2002</li> <li>- Culea George, Automatizarea modernă a sistemelor de producție, Editura Sirius, 2002</li> <li>- Didier Buchs, Application and Theory of Petri Nets and Concurrency, Springer, ISBN: 978-3-030-76983-3, 2021</li> <li>- Michel Diaz, Petri Nets, Fundamental Models, Verification and Applications, ISTE, Wiley, ISBN: 978-1-84821-079-0, 2009</li> <li>- R. Venkata Rao Advanced Modeling and Optimization of Manufacturing Processes: International Research and Development, Springer, ISBN: 0857290142, 2010</li> <li>- Zhou, MengChu, and Wu, Naiqi. System Modeling and Control with Resource-Oriented Petri Nets. United Kingdom, ISBN 9781439808856, CRC Press, 2018.</li> <li>- Application and Theory of Petri Nets and Concurrency: 43rd International Conference, PETRI NETS 2022, Bergen, Norway, June 19–24, 2022, Proceedings. Switzerland, Springer International Publishing, 2022.</li> <li>- W. Reisig, Understanding Petri nets. Modeling techniques, analysis methods, case studies. ISBN: 978-3-642-33277-7, 2013</li> <li>- Guanjun Liu, Petri Nets - Theoretical Models and Analysis Methods for Concurrent Systems, ISBN 9811963088, Editura Springer, 2023</li> </ul>			

**Bibliografie minimală**

- Culea George , Modelarea și simularea a proceselor industriale, Note de curs 2024

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Masteranzii în general sunt angajați și lucrează în companii din domeniu. Conținutul disciplinei este adaptat la propunerile masteranzilor, absolvenților, cadrelor didactice și angajatorilor.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Răspunsul la întrebări referitoare la probleme din aria cursului	Examen	50%
10.5. Proiect	Parcurgerea etapelor de proiect	Prezentarea proiectului	50%
10.6. Standard minim de performanță			
Participarea la examen, implicare în realizarea activităților prevăzute la proiect și prezentarea proiectului.			

**11. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<ul style="list-style-type: none"><li>• Masterandul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode avansate referitoare la modelarea și simularea proceselor industriale.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Masterandul/absolventul utilizează metode specifice de modelare a proceselor industriale. Analizează și simulează sistemele modelate.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Masterandul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.</li></ul>

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de proiect
20.09.2025	Prof. dr. ing. Culea George	Şef lucr. dr. ing. Barbu Madalina

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
24.09.2025	Şef. lucr. dr. ing. Ioan Viorel BANU

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2025	Prof. dr. ing. Mirela Panainte-Lehăduş