

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie tehnologică și management industrial
1.3 Departamentul	Ingineria fabricației
1.4 Domeniul de studii de master <sup>1)</sup>	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Managementul calității/ Master

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Șase sigma								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristin – Olimpiu MORARIU								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof.dr.ing. Cristin – Olimpiu MORARIU								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut <sup>3)</sup>	DCA	
							Obligativitate <sup>4)</sup>	DO	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități.....					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>	6				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de managementul calității, instrumentele calității, tehnici statistice și</li> <li>managementul riscurilor</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale</li> </ul>

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu tablă și videoproiector</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator cu tablă și calculatoare PC;</li> <li>Minitab 18.</li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<p>Cp.1 Operarea cu cunoștințe moderne de management aplicabile calității sistemelor industriale, mediului și sănătății și securității ocupaționale</p> <p>R.Î. 1.1 Absolventul identifică adecvat conceptele, metodele și instrumentele științifice specifice de management aplicabile calității sistemelor industriale, mediului și sănătății și securității ocupaționale.</p> <p>R.Î. 1.2 Absolventul utilizează cunoștințele de specialitate pentru explicarea și interpretarea problemelor specifice managementului calității sistemelor industriale, mediului și sănătății și securității ocupaționale.</p> <p>R.Î. 1.3 Absolventul aplică cunoștințele, conceptele, metodele și algoritmii specifici managementului calității sistemelor industriale, mediului și sănătății și securității ocupaționale precum și teoriile științifice din domeniu.</p> <p>R.Î. 1.4 Absolventul utilizează criterii și metode de evaluare, pentru aplicarea adecvată a managementului calității, mediului și a sănătății și securității ocupaționale.</p> <p>R.Î. 1.5 Absolventul elaborează strategii privind aplicarea adecvată a managementului calității, mediului și a sănătății și securității ocupaționale în domeniul ingineriei industriale</p> <p>Cp.6 Aplicarea metodelor, procedeele, instrumentelor, mijloacelor, algoritmilor și produselor software destinate proiectării și cercetării științifice în inginerie industrială</p> <p>R.Î. 6.1 Absolventul identifică metodele, procedeele, instrumentele, mijloacele, algoritmii și produsele software destinate proiectării și cercetării științifice în ingineria industrială.</p> <p>R.Î. 6.2 Absolventul explică detaliat posibilitățile de utilizare a metodelor, procedeele, instrumentelor, mijloacelor și produselor software în proiectarea și cercetarea științifică în ingineria industrială, cu accent pe calitate.</p> <p>R.Î. 6.3 Absolventul aplică metodele, procedeele, instrumentele, mijloacele și produsele software în proiectare și cercetare științifică, direcționate spre inginerie industrială, cu accent pe calitate.</p> <p>R.Î. 6.4 Absolventul efectuează evaluarea și autoevaluarea proiectelor de cercetare utilizând criterii și metode adecvate.</p> <p>R.Î. 6.5 Absolventul elaborează proiecte de cercetare științifică în domeniul Ingineriei industriale, cu particularizare pe calitate.</p>
Competențe transversale	<p>Ct.1 Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie și independență profesională</p> <p>R.Î. 1.1 Absolventul execută responsabil sarcini profesionale complexe în condiții de autonomie și independență profesională.</p> <p>R.Î. 1.2 Absolventul promovează raționamentul logic în activitatea profesională.</p> <p>R.Î. 1.3 Absolventul respectă valorile morale și ale eticii.</p> <p>R.Î. 1.4 Absolventul aplică practic evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor.</p> <p>R.Î. 1.5 Absolventul își asumă răspunderea privind activitățile întreprinse.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul are ca obiectiv însușirea cunoștințelor teoretice de bază și generale inițiale, precum și a competențelor generale și specifice referitoare la: descoperirea și înțelegerea principiilor, obiectivelor și a principalelor instrumente ale metodologiei Lean Six Sigma și rezolvarea problemelor, comunicarea informațiilor necesare pentru îmbunătățirea proceselor.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea oportunităților de îmbunătățire a proceselor în cadrul propriilor organizații;</li> <li>Utilizarea unui vocabular comun (standard) propriu metodologiei Lean Six Sigma și înțelegerea principiilor fundamentale ale abordării DMAIC, cu scopul de a contribui la rezolvarea problemelor și la ameliorarea</li> </ul>

	<p>proceselor;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrul în echipă, utilizând principalele instrumente ale metodologiei Lean Six Sigma.</li> <li>• Descoperirea și înțelegerea principiilor, obiectivelor și a principalelor instrumente ale metodologiei Lean Six Sigma</li> <li>• managementul proceselor (organizarea locului de muncă, identificarea tendințelor de variație a procesului și a cerințelor clientului, proiectarea metodelor de analiză și îmbunătățire a procesului, îmbunătățirea procesului, dezvoltarea sistemului intern de îmbunătățire continuă a proceselor;</li> <li>• Demonstrarea eficienței lucrului în grup pentru identificarea cauzelor de origine ale unei probleme, pentru găsirea și implementarea unor soluții comune, viabile și care să reziste în timp.</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
C1 Ce este Six Sigma?. Introducere în Six Sigma - o strategie tactică: semnificația Six Sigma; istoric Six Sigma și a îmbunătățirii continue; livrabile ale unui proiect Six Sigma; strategii de rezolvare a problemelor; vocea clientului, a afacerii și a angajaților; roluri și responsabilități Six Sigma.	Expunere pe bază de slide, conversație, studii de caz	2h	
C2 Niveluri în Lean Six Sigma: Lean Six Sigma Champion. Lean Six Sigma Yellow Belt. Lean Six Sigma Green Belt. Lean Six Sigma Black Belt. Supply Chain Management. Inițiere în Supply Chain Management. Modul planificării producției. Modul planificării materialelor. Modul depozitare. Modul transport.		2h	
C3 Lean Manufacturing. Introducere. 5S și standardizare. Stabilirea obiectivelor și managementul vizual. Lucrul în echipă și îmbunătățirea continuă (Kaizen). Eficiența echipamentelor (OEE) și metode de îmbunătățire a acestora (QCO) și Mentenanța productivă totală (TPM). Poka yoke. Value Stream Mapping. Kanban		2h	
C4 Procesul DMAIC (Definire – Măsurare – Analiză – Îmbunătățire - Control). Identificarea principiilor și fazelor abordării DMAIC; ale metodologiei Lean Six Sigma precum și a principalelor instrumente de bază ale acesteia. Elemente de minimizare a rezistenței la schimbare și de comunicare eficientă în cadrul echipei. Evidențierea, în fiecare fază a metodologiei, a celor mai importante instrumente utilizate. Etapa de definire. Livrabile ale unui Proiect Six Sigma. Strategii de rezolvare a problemelor. Roluri și responsabilități Six Sigma. Fundamentele Six Sigma: definirea unui proces, caracteristicile critice pentru calitate (CTQ), costurile slabei calități (COPQ), analiza Pareto (regula 80:20) și metricele Six Sigma de bază.		2h	
C5 Etapa de definire. Selectarea Proiectelor Six Sigma: Întocmirea diagramei proiectului; identificarea metricilor proiectului; Evaluarea financiară și captarea beneficiilor. Organizarea de tip Lean: înțelegerea Lean; cele șapte elemente ale risipei: supraproducția, corectarea, stocurile, mișcarea, supraprocesarea, transportul,		2h	

așteptarea. 5S: curăță, sortează, ordonează, standardizează, susține.	Expunere pe bază de slide, conversație, studii de caz		
C6 Etapa măsurare. Definirea procesului; Diagrama cauză - efecte; Întocmirea hărții procesului; Harta fluxului valorii. Analiza modurilor de defectare si a efectelor acestora (FMEA), statistici Six Sigma: statistici de baza, statistici descriptive, repartiții normale si normalitatea, analiza grafica. analiza sistemului de măsurare (MSA); deviație, liniaritate & stabilitate; determinarea Repetabilității și Reproducibilității pentru variabile si atribute, capacitatea procesului, conceptul de stabilitate, tehnici de monitorizare. Etapa de analiză. Tehnici de eşantionare. Determinarea variabilității procesului; Teorema limită centrală. Statistica inferențială. Verificarea Ipotezelor statistice. Analiza dispersională (ANOVA).		2h	
C7 Etapa de îmbunătățire. Proiectarea experimentelor. Regresie liniara simplă. Regresie liniara multiplă. Analiza reziduala. Etapa de control. Metode de control pentru 5S, Kanban. Poka-Yoke (Mistake Proofing), controlul statistic al proceselor (SPC). Planuri de control six sigma, planul de răspuns.		2h	
Bibliografie			
1. MORARIU, C.O., Sistemul de management al calității, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2006, ISBN 973-635-738-4 se ISBN 973-635-738-1.			
2. 2. FILIP, N., MORARIU, C.O., POPESCU, I., Ingineria se Managementul Calității, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2004, ISBN 973-635-271-4.			
3. Morariu, C.O., Probabilități și statistică aplicată, Volumul I, Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2010, ISBN 978-973-598-816-6 (gen.) și ISBN 978-973-598-817-3 (vol. I) .			
4. Morariu, C.O., Statistică aplicată (CD), Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov, 2014, ISBN 978-606-19-0397-9, 270 pagini.			
5. Duckworth, Holly A. - Six Sigma Approach to Sustainability, CRC Press, 2016.			
6. Patel, Suresh, The tactical guide to six sigma implementation, CRC Press, 2016.			
7. ISO 13053-1:2011, Quantitative methods in process improvement — Six Sigma — Part 1: DMAIC methodology			
8. ISO 13053-2:2011, Quantitative methods in process improvement — Six Sigma — Part 2: Tools and techniques			
9. Rehman M. Khan-Problem Solving and Data Analysis Using Minitab _ A Clear and Easy Guide to Six Sigma Methodology, A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2013.			
10. K.K Pochampally, S.M Gupta-Six Sigma Case Studies with Minitab, CRC Press, 2014.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
L1 Prezentarea laboratorului și proiectului. Aspecte organizatorice	Rezolvări de probleme, studii de caz utilizând Minitab, dezbatere, expunere și conversație	2h	
L2 Reprezentări grafice în Minitab: diagrame cu bare, diagrame de tip pie, diagrame de corelație, histograma, diagrame de tip dot, diagrame de tip Stem-and-leaf, diagrame de tip box.		2h	
L3 Calculul indicatorilor statisticii descriptive.		2h	
L4 Testarea concordanței datelor cu modelul repartiției normale		2h	
L5 Testarea ipotezelor statistice referitoare la media și dispersia repartiției normale.		2h	
L6 Testarea ipotezelor statistice referitoare la două medii și dispersii normal repartizate		2h	
L7 Analiza dispersională		2h	

L8 Proiectarea planurilor de experimente complete și incomplete	Rezolvări de probleme, studii de caz utilizând Minitab, dezbateri, expunere	2h	
L9 Determinarea capabilității proceselor		2h	
L10 Regresie liniară simplă.		2h	
L11 Regresie liniară multiplă		2h	
L12 Analiza sistemelor de măsurare prin măsurare. Metoda xbar-R.		2h	
L13 Analiza sistemelor de măsurare prin măsurare. Metoda ANOVA.		2h	
L14 Verificarea cunoștințelor. Încheierea situației.		2h	
Bibliografie			
1. Morariu, C.O., Sistemul de management al calității, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2006, ISBN 973- 635-738-4 se ISBN 973-635-738-1.			
2. Filip, N., Morariu, C.O., Popescu, I., Ingineria se Managementul Calității, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2004, ISBN 973-635-271-4.			
3. Morariu, C.O., Probabilități și statistică aplicată, Volumul I, Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2010, ISBN 978-973-598-816-6 (gen.) și ISBN 978-973-598-817-3 (vol. I) .			
4. Morariu, C.O., Statistică aplicată (CD), Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov, 2014, ISBN 978-606-19- 0397-9, 270 pagini.			
5. Duckworth, Holly A. - Six Sigma Approach to Sustainability, CRC Press, 2016.			
6. Patel, Suresh, The tactical guide to six sigma implementation, CRC Press, 2016.			
7. Rehman M. Khan-Problem Solving and Data Analysis Using Minitab_ A Clear and Easy Guide to Six Sigma Methodology, A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2013.			
8. K.K Pochampally, S.M Gupta-Six Sigma Case Studies with Minitab, CRC Press, 2014.			

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Programa analitică este în concordanță cu Standardele ISO 13053-1/2011 și ISO 13053-2/2011 și respectând conținutul curriculei recomandate de către International Association for Six Sigma Certification (IASSC);

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea, înțelegerea și explicarea beneficiilor metodologiei Lean Six Sigma și al abordării structurate pe etape DMAIC	Evaluare scrisă cu itemi obiectivi	20 %
	Aplicare principiilor de bază ale metodologiei DMAIC, precum și a instrumentelor aferente fiecărei etape		20%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Utilizarea tehnicilor și instrumentelor statistice utilizate în metodologiei Lean Six Sigma	Evaluare prin rezolvare de probleme utilizând PC	40%
	Activitate pe parcursul semestrului	Se consemnează pe parcursul semestrului	10%
10.6 Standard minim de performanță			

- Înțelege și să explice beneficiile metodologiei Lean Six Sigma și a abordării structurate pe etape DMAIC;
- Să aplice principiile de bază ale metodologiei, precum și instrumentele aferente fiecărei etape;
- Să propună, să demareze și să conducă cu succes proiecte concrete de optimizare a unor procese.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

<b>Prof.dr.ing. Tudor Ion DEACONESCU</b>  <b>Decan</b>	<b>Prof. dr. ing. Cristin-Olimpiu MORARIU</b>  <b>Director de departament</b>
<b>Prof. dr. ing. Cristin-Olimpiu MORARIU</b>  <b>Titular de curs</b>	<b>Prof. dr. ing. Cristin-Olimpiu MORARIU</b>  <b>Titular de laborator/ proiect</b>

Notă:

- <sup>1)</sup> Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- <sup>2)</sup> Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- <sup>3)</sup> Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- <sup>4)</sup> Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- <sup>5)</sup> Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).