

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 masterat ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria proceselor de fabricație avansate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea experimentelor							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Laurențiu – Aurel MIHAIL, Prof.dr.ing. Cristin – Olimpiu MORARIU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Laurențiu – Aurel MIHAIL, Prof.dr.ing. Cristin – Olimpiu MORARIU							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ Obligativitate ⁴⁾	DAP DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	/2/
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	/28/
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• N.A.	•
4.2 de competențe	Cunoștințe de bază de inginerie industrială și de statistică aplicată	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu tablă și videoproiector	•
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sală de laborator cu tablă, videoproiector și calculatoare PC prevăzute cu software specific	•

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

Competențe profesionale	<p>Cp.1 Operarea cu concepte și metode în domeniul Ingineriei industriale R.Î. 1.8 Absolventul aplică procedee și instrumente statistice.</p> <p>Cp.2 Utilizarea proceselor, fluxurilor, principiilor, metodelor și instrumentelor (inclusiv software) specifice pentru dezvoltarea de produse și tehnologii noi/inovare R.Î. 2.1 Absolventul proiectează parametrii cinematici ai proceselor de fabricație. R.Î. 2.2 Absolventul gestionează fazele și sarcinile aferente unui proiect</p>
Competențe transversale	N.A.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Abordarea a modalităților de proiectare a experimentelor și a gestionării datelor experimentale, cu analizarea și interpretarea corespunzătoare a acestora. Posibilitatea de a identifica modalități practice și efective de aplicare a metodelor asimilate în practica industrială pentru lucrul operativ în mod îmbunătățit.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea și descrierea metodelor, procedeele și instrumentelor statistice moderne destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor. Explicarea metodelor, procedeele și instrumentelor statistice moderne destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor. Cunoașterea și utilizarea produselor software dedicate pentru planificarea, controlul și îmbunătățirea calității proceselor Utilizarea nuanțată de criterii și metode de evaluare a procedeele și instrumentelor statistice moderne destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor. Utilizarea metodelor, procedeele și instrumentelor destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor, precum și utilizarea produselor software dedicate pentru elaborarea de proiecte profesionale specifice Dezvoltarea efectivă a unei teme de proiectare din domeniu care presupune utilizarea metodelor, procedeele și instrumentelor destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
C1. Introducere. Prezentarea cursului. Conceperea unui experiment - Elemente de proiectare a experimentelor și analiza datelor experimentale; Aspecte fundamentale referitoare la organizarea activității de cercetare pentru calitate	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.

C2. Conceperea unui experiment - Structura programelor de cercetare; Principii generale de alegere a mijloacelor de cercetare; Principii de modelare matematică a sistemelor și mărimilor fizice	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C3. Conceperea unui experiment - Proiectarea experimentelor și metoda Taguchi; Principii ale metodei de proiectare a experimentelor Taguchi; Metodele Taguchi și cercetarea pentru calitate	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C4. Proiectarea experimentelor – Introducere; Metode de experimentare în care se variază un singur factor simultan; Metode de experimentare după un plan factorial complet	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C5. Proiectarea experimentelor - Metode de experimentare după un plan factorial fracționat; Noțiunea de ortogonalitate a unui plan de experimente; Noțiunea de interacțiune a factorilor experimentali	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C6. Proiectarea experimentelor - Noțiunea de grad de libertate; Rezoluția planurilor experimentale; Eficiența planurilor experimentale	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C7. Proiectarea experimentelor - Funcția „pierdere a calității” și raportul semnal / zgomot; Funcția „pierdere a calității”; Raportul semnal / zgomot;	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C8. Proiectarea experimentelor - Funcția „pierdere a calității” și raportul semnal/zgomot (S/N) în cazul unui criteriu țintă; Funcția „pierdere a calității” și raportul S/N în cazul unei caracteristici care trebuie minimizată; Funcția „pierdere a calității” și raportul S/N în cazul unei caracteristici care trebuie maximizată; Reguli de utilizare a raportului S/N; Aspecte necesare reușitei în demersul implementării metodei Taguchi	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C9. Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza mediilor (ANOM – ANalysis Of Means)	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C10. Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza dispersională	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.

(ANOVA – ANalysis Of VARIation) Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza cu ajutorul răspunsului tip suprafață (RSM – Response Surface Methodology)			
C11. Monitorizarea stării sculelor. Măsurarea forțelor de așchiere și a momentului de torsiune. Proiectarea experimentelor și prelucrarea datelor în semnal continuu.	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C12. Legăturile dintre fenomenele reale. Noțiuni preliminare. Metode elementare de studiere a legăturilor dintre fenomene. Principiul Gauss – Legendre. Regresie și corelație simplă liniară. Regresie simplă liniară. Dualitate în regresie. Intensitatea legăturilor liniare. Coeficientul de corelație. Raportul de corelație. Modele de regresie simplă curbilinie. Legături de tip: parabolic, hiperbolic, după modelul funcției putere, exponențial și logaritmice. Alegerea celei mai potrivite ecuații de regresie.	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C13. Regresie și corelație multiplă liniară. Noțiunea de legătură multiplă. Regresie și corelație liniară multiplă. Intensitatea corelației multiple liniare. Corelație parțială. Determinație multiplă și parțială. Regresie și corelație multiplă curbilinie. Liniarizarea legăturilor multiple curbilinii. Intensitatea corelației multiple curbilinii. Determinație curbilinie multiplă și parțială. Corelație neparametrică.	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
C14. Recapitulare	Prezentare clasică și pe bază de slide	2	N.A.
Bibliografie 1. MORARIU, C.O., Statistica aplicata, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2014 2. Douglas C. Montgomery, George C. Runger, Norma F. Hubele, Engineering Statistics, ISBN-13: 978-0470631478 ISBN-10: 0470631473 Edition: 5th, 2010 3. Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, ISBN-13: 978-1118146927 ISBN-10: 1118146921 Edition: 8th, 2012 4. Alexis, Jacques, Metoda Taguchi în practica industrială, planuri de experiențe, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1352-2 5. G. Taguchi, S. Chowdhury, Y. Wu, Taguchi's Quality Engineering Handbook, John Willey & Sons Inc. and ASI LLC Michigan, United States of America, 2004			

6. L.A. Mihail, Cercetări privind eficientizarea sistemului tehnologic de prelucrare prin aşchiere – Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Braşov, 2009			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învăţare	Număr de ore	Observaţii
L1. Introducere, pregătire laborator	Expunere, conversaţie	2	N.A.
L2. Pregătirea teoretică a experimentului: Locul diagnozei proceselor tehnologice în cadrul tendinţelor actuale ale ingineriei; Moduri de diagnoză a proceselor tehnologice; Procedee de diagnoză a proceselor de prelucrare; Definirea stării normale de desfăşurare a procesului de aşchiere	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L3. Pregătirea realizării experimentului: Identificarea parametrilor care pot fi folosiţi pentru diagnoza procesului de aşchiere; Calitatea suprafeţei (micro şi macrogeometrie)	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L4. Pregătirea realizării experimentului: Prezentarea sistemului tehnologic ales pentru eficientizare; Întocmirea planului de management al riscurilor	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L5. Factori de influenţă luaţi în considerare pentru testarea procesului de burghiere	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L6. Factori de influenţă luaţi în considerare pentru testarea procesului de frezare	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L7. Realizarea experimentului: Identificarea problemei de rezolvat, Construirea „Diagramei P”, Alegerea planului de experimente factorial fracţionat; Alegerea nivelurilor factorilor experimentali; Realizarea experimentului; Obţinerea datelor experimentale	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, studii de caz	2	N.A.
L8. Prelucrarea datelor experimentale: Indici Semnal/Zgomot	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L9. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Mediilor	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L10. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Monoregresională	Expunere, conversaţie, lucru în grup şi individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.

L11. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Multiregresională	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L12. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Dispersională. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza cu ajutorul răspunsului tip suprafață	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L13. Măsurarea forțelor de așchiere și a momentului de torsiune la frezare. Proiectarea experimentelor și prelucrarea datelor în semnal continuu.	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel, Dynaware), studii de caz pe platforma dinamometrică Kistler	2	N.A.
L14. Încheierea situației	Analiza activității individuale	2	N.A.
Bibliografie 1. MORARIU, C.O., Statistica aplicata, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2014 2. Douglas C. Montgomery, George C. Runger, Norma F. Hubele, Engineering Statistics, ISBN-13: 978-0470631478 ISBN-10: 0470631473 Edition: 5th, 2010 3. Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, ISBN-13: 978-1118146927 ISBN-10: 1118146921 Edition: 8th, 2012 4. Alexis, Jacques, Metoda Taguchi în practica industrială, planuri de experien e, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1352-2 5. G. Taguchi, S. Chowdhury, Y. Wu, Tacughi's Quality Engineering Handbook, John Willey & Sons Inc. and ASI LLC Michigan, United States of America, 2004 6. L.A. Mihail, Cercetări privind eficientizarea sistemului tehnologic de prelucrare prin așchiere – Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov, 2009			

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

Conținutul disciplinei atât din punct de vedere teoretic cât și aplicativ a fost stabilite de comun acord cu reprezentanții unor companii industriale reprezentative din zona Brașovului.

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 metodologiei de planificare a unui experiment și de prelucrare a datelor experimentale	Verificare pe parcurs cu itemi obiectivi Examen scris cu itemi obiectivi	50%
	Activitatea desfășurată în timpul semestrului	Se consemnează pe parcursul semestrului	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoașterea de modalități de proiectare a unui experiment și	Prezentare orală	20%

	de prelucrare a datelor		
	Temă rezolvată și susținută – simulare de aplicație pentru practica industrială	Prezentare orală	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea efectivă a unei teme de proiectare din domeniu care presupune utilizarea metodelor, procedeele și instrumentelor de proiectare a experimentelor. 			

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.

Prof.dr.ing.Tudor Ion DEACONESCU, Decan	Prof.dr.ing.Cristin Olimpiu MORARIU, Director de departament
Conf.dr.ing. Laurențiu – Aurel, MIHAIL Prof.dr.ing.Cristin Olimpiu MORARIU, Titular de curs	Conf.dr.ing. Laurențiu – Aurel, MIHAIL Prof.dr.ing.Cristin Olimpiu MORARIU, Titular de laborator / proiect

Notă:

- ¹⁾ 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);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ 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;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).