

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 Licență ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Tehnologia construcțiilor de mașini / Tehnologia construcțiilor de mașini

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele cercetării experimentale							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Laurențiu Aurel MIHAIL							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Laurențiu Aurel MIHAIL							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DO

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	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					-
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	<ul style="list-style-type: none"> Toleranțe și control dimensional, Tehnologia construcțiilor de mașini
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Citirea și interpretarea desenului tehnic, procese de fabricație, tehnologii de măsurare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator dotată cu calculatoare, videoproiector, acces la Internet, aparatură de măsurare 2D, 3D, instalație de măsurare a forțelor și momentelor de așchiere

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

Competențe profesionale	<p>C1. Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale</p> <p>R.Î.1.8 Absolventul elaborează modele și proiecte profesionale specifice ingineriei industriale.</p> <p>R.Î.1.9 Absolventul identifică, selectează și utilizează principiile, metodele optime și soluțiile consacrate din disciplinele fundamentale</p> <p>C2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice</p> <p>R.Î.2.6 Absolventul utilizează adecvat criterii și metode standard de evaluare, din științele ingineriei de bază</p> <p>R.Î.2.10 Absolventul elaborează proiecte profesionale specifice ingineriei industriale</p> <p>C3. Utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale, în general, și pentru proiectarea asistată a produselor în particular.</p> <p>R.Î.3.1 Absolventul utilizează cunoștințele de bază asociate produselor software și tehnologiilor digitale</p> <p>R.Î.3.10 Absolventul selectează, combină și utilizează principii, metode, tehnologii digitale, sisteme informatice și instrumente software consacrate în domeniu</p> <p>R.Î.3.11 Absolventul elaborează proiecte profesionale specifice ingineriei industriale, în general și tehnologiei construcțiilor de mașini, în particular</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer</p> <p>Rezultate ale învățării</p> <p>RÎ1.1 Absolventul execută responsabil sarcini profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.</p> <p>RÎ1.2 Absolventul promovează raționamentul logic, convergent și divergent.</p> <p>RÎ1.3 Absolventul aplică practic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor.</p> <p>RÎ1.4 Absolventul ia decizii profesionale.</p> <p>CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice</p> <p>Rezultate ale învățării</p> <p>RÎ2.1 Absolventul practică spiritul de inițiativă, dialogul, cooperarea, atitudinea pozitivă și respectul față de ceilalți</p> <p>RÎ2.1 Absolventul promovează diversitatea și multiculturalitatea.</p> <p>RÎ2.3 Absolventul îmbunătățește continuu propria activitate.</p> <p>CT3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției și menținerii pe piața muncii</p> <p>Rezultate ale învățării</p> <p>RÎ3.1 Absolventul se adaptează la dinamica cerințelor pieței muncii.</p> <p>RÎ3.2 Absolventul practică dezvoltarea personală și profesională.</p> <p>RÎ3.3 Absolventul utilizează eficient abilitățile lingvistice.</p> <p>RÎ3.4 Absolventul aplică cunoștințele de tehnologia informației.</p> <p>RÎ3.5 Absolventul comunică eficient în echipă, cu subalternii și cu superiorii ierarhici.</p>

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 si descrierea metodelor, procedeeleor și instrumentelor statistice moderne destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor. • Explicarea metodelor, procedeeleor 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 si metode de evaluare a procedeeleor și instrumentelor statistice moderne destinate planificării, controlului și îmbunătățirii calității proceselor. • Utilizarea metodelor, procedeeleor 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, procedeeleor 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	Expunere, prezentare PowerPoint pe videoproiector	2 ore	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		2 ore	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		2 ore	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		2 ore	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		2 ore	N.A.

C6. Proiectarea experimentelor - Noțiunea de grad de libertate; Rezoluția planurilor experimentale; Eficiența planurilor experimentale		2 ore	N.A.
C7. Proiectarea experimentelor - Funcția „pierdere a calității” și raportul semnal / zgomot; Funcția „pierdere a calității”; Raportul semnal / zgomot;		2 ore	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		2 ore	N.A.
C9. Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza mediilor (ANOM – ANalysis Of Means)		2 ore	N.A.
C10. Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza dispersională (ANOVA – ANalysis Of VAriation) Tehnici de analiză a datelor experimentale - Analiza cu ajutorul răspunsului tip suprafață (RSM – Response Surface Methodology)		2 ore	N.A.
C11. Monitorizarea stării sculelor. Măsurarea forțelor de așchiere și a momentului de torsiune. Proiectarea experimentelor și prelucrarea datelor în semnal continuu.		2 ore	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 logaritm. Alegerea celei mai potrivite		2 ore	N.A.

ecuații de regresie.			
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.		2 ore	N.A.
C14. Recapitulare		2 ore	N.A.
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> MORARIU, C.O., Statistica aplicata, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2014 Douglas C. Montgomery, George C. Runger, Norma F. Hubele, Engineering Statistics, ISBN-13: 978-0470631478 ISBN-10: 0470631473 Edition: 5th, 2010 Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, ISBN-13: 978-1118146927 ISBN-10: 1118146921 Edition: 8th, 2012 Alexis, Jacques, Metoda Taguchi în practica industrială, planuri de experien e, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1352-2 G. Taguchi, S. Chowdhury, Y. Wu, Taguchi's Quality Engineering Handbook, John Willey & Sons Inc. and ASI LLC Michigan, United States of America, 2004 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	Observații
L1. Introducere, pregătire laborator	Expunere, conversație	2	N.A.
L2. Pregătirea teoretică a experimentului: Locul diagnozei proceselor tehnologice în cadrul tendințelor actuale ale ingineriei; Moduri de diagnoză a proceselor tehnologice; Procedee de diagnoză a proceselor de prelucrare; Definirea stării normale de desfășurare a procesului de aşchiere	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L3. Pregătirea realizării experimentului: Identificarea parametrilor care pot fi folosiți pentru diagnoza procesului de aşchiere; Calitatea suprafeței (micro și macrogeometrie)	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L4. Pregătirea realizării experimentului: Prezentarea sistemului tehnologic ales pentru eficientizare; Întocmirea planului de management al riscurilor	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.

L5. Factori de influență luați în considerare pentru testarea procesului de burghiere	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L6. Factori de influență luați în considerare pentru testarea procesului de frezare	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L7. Realizarea experimentului: Identificarea problemei de rezolvat, Construirea „Diagramei P”, Alegerea planului de experimente factorial fracționat; Alegerea nivelurilor factorilor experimentali; Realizarea experimentului; Obținerea datelor experimentale	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, studii de caz	2	N.A.
L8. Prelucrarea datelor experimentale: Indici Semnal/Zgomot	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L9. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Mediilor	Expunere, conversație, lucru în grup și individual, utilizare de produse software (Minitab, Excel), studii de caz	2	N.A.
L10. Prelucrarea datelor experimentale: Analiza Monoregresională	Expunere, conversație, lucru în grup și 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 experiențe, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1352-2
 5. G. Taguchi, S. Chowdhury, Y. Wu, Taguchi's Quality Engineering Handbook, John Wiley & Sons Inc. and ASI LLC Michigan, United States of America, 2004
- 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 este în concordanță cu cerințele organizațiilor referitoare competențele privind cercetarea experimentală

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 de prelucrare a datelor	Prezentare orală	20%
	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 Titular de curs	Conf.dr.ing. Laurențiu – Aurel MIHAIL Titular de seminar/ 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).