

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Științe inginerești în domeniul mecanic și Mediu
Domeniul de studii	Inginerie mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate/doctorat

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Elemente de mecanică experimentală a solidului deformabil				
Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Habil. Ing. Emil M. Oanță				
Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Habil. Ing. Emil M. Oanță				
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei . DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	30
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	42
II d) Tutoriat	0
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	102
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	160
Numărul de credite	15

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Rezistența materialelor, Elemente de Teoria Elasticității, Elemente de programarea calculatoarelor, Elemente de analiză numerică, Fizică.
Competențe	Cunoașterea ipotezelor curente de calcul din rezistența materialelor și limitele acestora; cunoașterea diferențelor dintre mecanica solidului rigid, mecanica solidului deformabil și teoria termo-elasticității; Formularea unei probleme structurale: modelarea geometriei, sarcinilor, rezemărilor, comportamentului materialului și alegerea metodei de calcul; Noțiuni privind conceperea modelelor de calcul și dezvoltarea soluțiilor aproximative / suboptimale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	Laboratorul de studii structurale cu dotări multimedia
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea conceptelor fundamentale ce stau la baza conceperii de studii experimentale în probleme structurale din domeniul ingineriei mecanice.
-------------------------	--

	Capacitatea de a relaționa necesitatea modelelor teoretice de datele rezultate din studii experimentale. Capacitatea de a discerne care tehnologii experimentale pot fi folosite într-un context dat, în funcție de un sistem de constrângeri. Capacitatea de a proiecta un studiu experimental de complexitate medie.
Competențe transversale	1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. 2. Stabilirea atribuțiilor și a răspunderilor individuale într-o echipă multidisciplinară și implementarea unor metode și tehnici de colaborare și a eficientizării muncii în echipă. 3. Folosirea adecvată și eficientă a resurselor informaționale, de comunicare și formare profesională (Internet, baze de date, cursuri on-line, softuri specializate și dedicate, etc.) în limba română și/sau într-o limbă de circulație internațională.

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

Obiectivul general al disciplinei	Educarea bunului simț tehnic în evaluarea unei probleme structurale din domeniul ingineriei mecanice în vederea conceperii unui studiu experimental. Însușirea unor noțiuni fundamentale privind proiectarea și desfășurarea unor studii experimentale în condiții de complexitate medie.
	Obiective specifice: Cunoașterea specificului studiilor experimentale și necesitatea acestora în contextul metodelor de cercetare. Cunoașterea aspectelor generale și specifice ale principalelor tehnologii de cercetare experimentală a unei probleme structurale din domeniul ingineriei mecanice. Cunoașterea modalității de prelucrare a datelor experimentale cu scopul de a obține informații utile în contextul unui studiu generalitate mai ridicată care necesită date experimentale.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C01. Introducere în cercetarea experimentală a structurilor din domeniul ingineriei mecanice: ipoteze de calcul; model de calcul (scop, tipuri, complexitate, submodele); modele teoretice și compararea modelelor numerice ingineresti; scopul și rolul studiilor experimentale în ansamblul metodelor de cercetare; scopul cursului și structurarea materiei predate – 2h	2	Prelegere	
C02. Bazele teoretice ale mecanicii experimentale: clasificarea domeniilor de calcul folosind criteriul geometric; sistem de axe; sarcini; rezemări; eforturi; tensiuni; deformații și deplasări; legea lui Hooke; curba caracteristică; influența temperaturii; solicitări simple și compuse – 2h	2	Prelegere	
C03. Instrumente pentru determinări directe: măsurări directe vs. tehnologii experimentale; instrumente clasice pentru determinări directe; extensometre care funcționează pe baza unor principii diverse – 2h	2	Prelegere	
C04. Tipuri de metode folosite în măsurări experimentale: tipuri de tehnologii experimentale și aspecte privind complementaritatea acestora; constrângeri în alegerea unei tehnologii experimentale – 2h	2	Prelegere	
C05. Tipuri de studii experimentale: 'in-situ' vs. model; similaritatea și analogia dintre fenomenele din rezistența materialelor și cele din alte domenii (mecanica fluidelor, inginerie electrică, optică); limitele formulărilor prin similaritate/analogie; precizia și redundanța datelor rezultate din experimente – 2h	2	Prelegere	
C06. Elemente de teoria modelării: noțiuni de teoria similitudinii; ecuații ale câmpului fizic; condiții inițiale și condiții pe frontieră; integrarea ecuațiilor diferențiale cu condiții pe frontieră – 2h	2	Prelegere	
C07. Bazele tensometriei electrice rezistive: traductorul tensometric; analogia cu un conductor ($e \sim DR$); aparatură folosită; principii privind tratarea efectelor parazite care conduc la erori; principalul efect parazit din tensometria electrică rezistivă și sistemul de conectare cu 3 conductori – 2h	2	Prelegere	
C08. Solicitări simple și scheme de amplasare a traductorilor tensometrici: solicitări simple și izostaticele corespunzătoare; amplasarea traductorilor și conectarea acestora pentru a auto-compensa efectele parazite; principii privind conceperea unor captori; exemple – 2h	2	Prelegere	
C09. Rozeta tensometrică: rolul și clasificarea acestor traductori tensometrici; relații de calcul pentru principalele tipuri de rozete	2	Prelegere	

<p>ensometrică cu identificarea direcțiilor principale; principii privind utilizarea rozetelor tensometrice, inclusiv pentru determinarea tensiunilor remanente – 2h;</p>			
<p>C10. Determinarea câmpurilor de deformății prin fotoelasticimetrie: bazele fizice ale fotoelasticimetriei și materiale folosite; polariscop prin transparentă sau prin reflexie, părți componente; izocromate; izocline; tipuri de determinări – 2h;</p>	2	Prelegere	
<p>C11. Fotoelasticimetrie – interpretarea de ansamblu a câmpului de franje: relații generale de calcul; identificarea ordinului de bandă; determinarea direcțiilor principale dintr-un punct; principii privind măsurări cantitative prin fotoelasticimetrie (ϵ_1, ϵ_2) – 2h;</p>	2	Prelegere	
<p>C12. Determinarea ordinelor fracționare de bandă: folosind compensatorul Babinet Soleil sau prin compensare Tardy; folosirea incidenței oblice; utilizarea metodei diferențelor finite – 2h</p>	2	Prelegere	
<p>C13. Metode alternative: metode interferometrice; metoda lacurilor casante; digital-image-correlation – 2h</p>	2	Prelegere	
<p>C14. Strategia de concepere a unui studiu experimental în condiții de mare complexitate a fenomenului studiat: identificarea informațiilor necesare, rezultate din experiment; identificarea surselor independente de date experimentale; alegerea tehnologiei experimentale; alegerea zonei sau punctelor de măsurare; identificarea surselor de erori și a măsurilor de contracarare; planul de încercări: calibrarea măsurărilor și procedura corespunzătoare, identificarea regimurilor de încercare, protocolul de experimentare, structura datelor rezultate și semnificația fizică și cantitativă a acestora, reguli de notare a fișierelor rezultate, salvarea datelor pe unități de backup, proceduri de verificare rapidă calitativă/cantitativă în timpul desfășurării experimentului; identificarea limitelor studiului experimental; planuri de contingență în diverse scenarii: aparatură care se defectează, întreruperi în lanțul de măsură, căderi de energie etc.; relații de calcul pentru prelucrarea datelor primare; verificarea pe baza redundanței datelor rezultate din surse independente; verificare pe baza confirmabilității statistice; dezvoltarea aplicației software pentru prelucrarea datelor experimentale, inclusiv pentru vizualizarea rezultatelor; dezvoltarea interfețelor cu alte submodele din cadrul studiului respectiv – 2h</p>	2	Prelegere	

Bibliografie

- [1] Coord. D. R. Mocanu, P. S. Theocaris, C. Atanasiu, L. Boleanțu, M. Buga, C. Burada, I. Constantinescu, N. Iliescu, D. R. Mocanu, I. Păstrăv, M. Teodoru, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 1: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1976.
- [2] P. S. Theocaris, M. Buga, C. Burada, M. Băltănoiu, I. Constantinescu, D. Horbaniuc, N. Iliescu, D. R. Mocanu, M. Modiga, L. Năilescu, I. Pascariu, Vl. Popovici, M. Tripa, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 2: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1977.
- [3] Ioan Constantinescu, Dan Golumbovici, Constantin Militaru, *Prelucrarea datelor experimentale cu calculatoarele numerice. Aplicații din construcția de mașini*, Editura Tehnică, București, 1980.
- [4] Buzdugan Gheorghe, *Rezistența materialelor*, Editura Academiei RSR, București, 1986.
- [5] Oanta, E., Taraza, D., *Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine*, Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.
- [6] Emil M. Oanță, *Studiul cu elemente finite al tensiunilor și deformățiilor în structurile de rezistență ale motoarelor cu ardere internă*, Teză de doctorat 'Cum Laude', 442 pagini, 86 aprecieri - 105 referenți, Conducător științific: Acad. Dr. H. C. Ing. Constantin Aramă, Membru al Academiei Române, Universitatea Politehnica București, 2001.
- [7] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Mihaela Barhalescu, Adrian Sabau, Constantin Dumitrache, Anca-Elena Dascalescu, *Original computer method for the experimental data processing in photoelasticity*, Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 92582A (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2070409; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2070409>.
- [8] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, *Conceiving a hybrid model of a weighting device*, Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 925829 (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2069927; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2069927>.
- [9] Emil M. Oanta, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, *Planning of a Strain Gage Experiment for a Large Crane*, Constanta Maritime University Annals, 2014, Year XV, Vol. 21, Pag. 105-110, ISSN 1582-3601.

[10] Emil Oanță, *Basic knowledge in strength of materials applied in marine engineering for maritime officers*, vol. 1, 'Nautica' Publishing House, Constanța, ISBN 978-606-6810-425, 2014.

[11] Emil Oanță, Răzvan Tamaș, Alin Dănișor, *Experimental data filtration algorithm*, ModTech International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering IV (2017), IOP Conference Series: Materials Science, and Engineering, Volume 227, New Materials and Modern Technologies in Marine Engineering, ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-899X/227/1/012083.

Bibliografie minimală

[1] Coord: D. R. Mocanu, P. S. Theocaris, C. Atanasiu, L. Boleanțu, M. Buga, C. Burada, I. Constantinescu, N. Iliescu, D. R. Mocanu, I. Păstrăv, M. Teodoru, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 1: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1976.

[2] P. S. Theocaris, M. Buga, C. Burada, M. Băltănoiu, I. Constantinescu, D. Horbaniuc, N. Iliescu, D. R. Mocanu, M. Modiga, L. Năilescu, I. Pascariu, Vi. Popovici, M. Tripa, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 2: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1977.

[3] Ioan Constantinescu, Dan Golumbovici, Constantin Militaru, *Prelucrarea datelor experimentale cu calculatoarele numerice. Aplicații din construcția de mașini*, Editura Tehnică, București, 1980.

[4] Buzdugan Gheorghe, *Rezistența materialelor*, Editura Academiei RSR, București, 1986.

[5] Oanta, E., Taraza, D., *Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine*, Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.

[6] Emil M. Oanță, *Studiul cu elemente finite al tensiunilor și deformațiilor în structurile de rezistență ale motoarelor cu ardere internă*, Teză de doctorat 'Cum Laude', 442 pagini, 86 aprecieri - 105 referenți, Conducător științific: Acad. Dr. H. C. Ing. Constantin Aramă, Membru al Academiei Române, Universitatea Politehnică București, 2001.

Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L01. Măsurări de protecția muncii în laboratorul de studii structurale. Prezentarea laboratorului: tipuri de măsurări folosite și lucrări de laborator.	2	Prelegere, discuții, teste	
L02. Prelucrarea datelor experimentale. Aplicații software folosite. Exemple.	2	Prelegere, discuții, teste	
L03. Măsurări directe. Punerea în evidență a centrului de încovoierere-răsucire printr-un experiment simplu.	2	Prelegere, discuții, teste	
L04. Tensometrie electrică rezistivă – principiul metodei. Tipuri de traductori tensometrici. Tipuri de adeziv. Piramida planificării operațiilor.	2	Prelegere, discuții, teste	
L05. Tensometrie electrică rezistivă - tipuri de echipamente pentru determinări în regim static, în regim de șoc și în regim dinamic.	2	Prelegere, discuții, teste	
L06. Tensometrie electrică rezistivă – bară supusă la solicitare axială. Măsurarea constantelor de material. Utilitatea în cadrul studiilor teoretice.	2	Prelegere, discuții, teste	
L07. Tensometrie electrică rezistivă – bară încastrată supusă la solicitare. Relația dintre deplasarea măsurată direct și deformația măsurată prin tensometrie electrică rezistivă. Metodă alternativă pentru măsurarea constantelor de material.	2	Prelegere, discuții, teste	
L08. Tensometrie electrică rezistivă – bară cotită în plan cu rol de cântar.	2	Prelegere, discuții, teste	
L09. Determinarea densității relative a unui fluid prin tensometrie electrică rezistivă.	2	Prelegere, discuții, teste	
L10. Determinarea coeficientului de multiplicare a sarcinii la impact prin tensometrie electrică rezistivă.	2	Prelegere, discuții, teste	
L11. Proiecte experimentale pentru industrie – studii de caz: placă de întărire a unui rezervor din industria petrochimică, solicitări prin șoc a unui tun de coastă, solicitări prin șoc ale pieselor speciale de la bordul navei monitor Mihail Kogălniceanu, explozia unei butelii.	2	Prelegere, discuții, teste	
L12. Determinarea tensiunilor remanente prin metoda găuririi. Tipuri de rozete tensometrice. Rezultate ale studiilor.	2	Prelegere, discuții, teste	
L13. Determinări experimentale prin fotoelasticimetrie. Exemplificare: părți componente ale unui polariscop prin reflexie, modelul cu franje. Modele la scară ale pieselor unui motor cu ardere internă, studiate prin fotoelasticimetrie prin transparență.	2	Prelegere, discuții, teste	

L14. Studiu de caz – proiect experimental de mare complexitate ca parte a unui model hibrid: determinarea deformațiilor din bloc-carterul unui motor cu ardere internă în funcțiune.	2	Prelegere, discuții, teste	
--	---	----------------------------	--

Bibliografie

- [1] Coord: D. R. Mocanu, P. S. Theocaris, C. Atanasiu, L. Boleanțu, M. Buga, C. Burada, I. Constantinescu, N. Iliescu, D. R. Mocanu, I. Păstrăv, M. Teodoru, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 1: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1976.
- [2] P. S. Theocaris, M. Buga, C. Burada, M. Băltănoiu, I. Constantinescu, D. Horbaniuc, N. Iliescu, D. R. Mocanu, M. Modiga, L. Năilescu, I. Pascariu, Vl. Popovici, M. Tripa, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 2: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1977.
- [3] Ioan Constantinescu, Dan Golumbovici, Constantin Militaru, *Prelucrarea datelor experimentale cu calculatoarele numerice. Aplicații din construcția de mașini*, Editura Tehnică, București, 1980.
- [4] Buzdugan Gheorghe, *Rezistența materialelor*, Editura Academiei RSR, București, 1986.
- [5] Oanta, E., Taraza, D., *Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine*, Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.
- [6] Emil M. Oanță, *Studiul cu elemente finite al tensiunilor și deformațiilor în structurile de rezistență ale motoarelor cu ardere internă*, Teză de doctorat 'Cum Laude', 442 pagini, 86 aprecieri - 105 referenți, Conducător științific: Acad. Dr. H. C. Ing. Constantin Aramă, Membru al Academiei Române, Universitatea Politehnică București, 2001.
- [7] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Mihaela Barhalescu, Adrian Sabau, Constantin Dumitrache, Anca-Elena Dascalescu, *Original computer method for the experimental data processing in photoelasticity*, Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 92582A (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2070409; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2070409>.
- [8] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, *Conceiving a hybrid model of a weighting device*, Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 925829 (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2069927; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2069927>.
- [9] Emil M. Oanta, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, *Planning of a Strain Gage Experiment for a Large Crane*, Constanta Maritime University Annals, 2014, Year XV, Vol. 21, Pag. 105-110, ISSN 1582-3601.
- [10] Emil Oanță, *Basic knowledge in strength of materials applied in marine engineering for maritime officers*, vol. 1, 'Nautica' Publishing House, Constanța, ISBN 978-606-6810-425, 2014.
- [11] Emil Oanță, Răzvan Tamaș, Alin Dănișor, *Experimental data filtration algorithm*, ModTech International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering IV (2017), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 227, New Materials and Modern Technologies in Marine Engineering, ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-8981/227/1/012083.
- [12] * * * VISHAY Teach Notes.

Bibliografie minimală

- [1] Coord: D. R. Mocanu, P. S. Theocaris, C. Atanasiu, L. Boleanțu, M. Buga, C. Burada, I. Constantinescu, N. Iliescu, D. R. Mocanu, I. Păstrăv, M. Teodoru, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 1: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1976.
- [2] P. S. Theocaris, M. Buga, C. Burada, M. Băltănoiu, I. Constantinescu, D. Horbaniuc, N. Iliescu, D. R. Mocanu, M. Modiga, L. Năilescu, I. Pascariu, Vl. Popovici, M. Tripa, *Analiza experimentală a tensiunilor, Volumul 2: Bazele teoretice ale metodelor tensometrice și indicații practice privind utilizarea acestora*, Editura Tehnică, București, 1977.
- [3] Ioan Constantinescu, Dan Golumbovici, Constantin Militaru, *Prelucrarea datelor experimentale cu calculatoarele numerice. Aplicații din construcția de mașini*, Editura Tehnică, București, 1980.
- [5] Oanta, E., Taraza, D., *Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine*, Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.
- [6] Emil M. Oanță, *Studiul cu elemente finite al tensiunilor și deformațiilor în structurile de rezistență ale motoarelor cu ardere internă*, Teză de doctorat 'Cum Laude', 442 pagini, 86 aprecieri - 105 referenți, Conducător științific: Acad. Dr. H. C. Ing. Constantin Aramă, Membru al Academiei Române, Universitatea Politehnică București, 2001.
- [10] Emil Oanță, *Basic knowledge in strength of materials applied in marine engineering for maritime officers*, vol. 1, 'Nautica' Publishing House, Constanța, ISBN 978-606-6810-425, 2014.
- [12] * * * VISHAY Teach Notes.

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

Pe baza analizei tezelor de doctorat la nivel internațional au rezultat idei folosite la structurarea conținutului acestei discipline. Studiile de caz sunt relevante pentru rolul metodelor experimentale, fie în contextul unor studii pur experimentale, fie în cadrul unor modele hibride de mare complexitate unde studiile experimentale sunt integrate prin diverse soluții într-un nivel superior de abordare.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea noțiunilor predate la curs	Teste privind înțelegerea din perspectiva bunului simț tehnic a noțiunilor teoretice predate.	În funcție de testele prezentate la punctul următor.
Seminar			
Laborator	Participarea activă la rezolvarea problemelor	Teste privind înțelegerea din perspectiva bunului simț tehnic a aspectelor practice, cu precădere în studiile experimentale pentru industrie.	În funcție de testele prezentate la punctul următor.
Proiect			

Standard minim de performanță

Teste de control:

01. explicarea rolului metodelor experimentale, explicarea aspectelor specifice unei tehnologii experimentale, evidențierea surselor de erori în cadrul unei tehnologii experimentale – pondere 25%;
02. strategia de tratare a erorilor în cadrul unui studiu experimental, cu exemplificarea unor cazuri relevante – pondere 25%;
03. aspecte privind utilizarea metodelor numerice generale în cadrul studiilor experimentale, cu exemplificarea unor cazuri relevante – pondere 25%;
04. sinteză privind complementaritatea tehnologiilor experimentale – pondere 25%.

Observații: testele sunt considerate examene de degrevare; dacă un student-doctorand obține note de promovare la unul dintre examenele parțiale, respectivul subiect i se consideră promovat la examinările din toate sesiunile următoare; studentul-doctorand are dreptul de a solicita mărire de notă la orice problemă anterior promovată, fie în regim de parțial, fie la examen, cu aplicarea regulii 'este considerată nota cea mai mare obținută la testul curent'.

Media testelor este minim 7 / Bine.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de laborator
04/10/2019	Prof. Dr. Habil. Ing. [REDACTED] MOANȚĂ	Prof. Dr. Habil. Ing. [REDACTED] MOANȚĂ

Data aprobării în CSD	Semnătura Directorului Școlii Doctorale
	Prof. Dr. Ing. Dumitru DINU