

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de Licență	Mecatronica Robotică
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Robotică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza cu elemente finite în robotica (ROMEFL)							
2.2 Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. BUTNARIU Silviu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	conf.dr.ing. BUTNARIU Silviu							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	60	din care: 3.5 curs	30	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/10/20
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	66				
3.8 Total ore pe semestru	126				
3.9 Numărul de credite⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Disciplinele matematice și discipline ingineresti (organe de mașini, rezistența materialelor, mecanică, mecanisme), studiate în anii I - III
4.2 de competențe	<p>Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și terminologiei specifice disciplinei, cu referire la sistemele mecanice și procesele din domeniul de studiu mecatronica și robotica. înțelegerea raționamentelor utilizate și a modului de investigare; înțelegerea criteriilor de alegere și de utilizare a metodelor de investigare. <p>Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> explicarea noțiunilor utilizate în analiza cu elemente finite și interpretarea rezultatelor analizei unor stări de tensiuni și de deformații generate în diferite situații de solicitare; <p>Instrumental – aplicative</p> <ul style="list-style-type: none"> alegerea notiunilor și selectarea metodelor de investigare corecte, recunoașterea metodei optime necesare pentru rezolvarea problemei supusă studiului; Utilizarea corectă a procedurilor de calcul specifice teoriei elementului finit, a unei discretizări corecte, interpretarea corectă a rezultatelor, utilizarea corectă a programului de calcul automat aferent <p>Atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific, bazate pe cunoașterea fenomenelor și a conexiunilor cu practica inginerescă; cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice; valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice; angajarea în relația de parteneriat cu alte persoane: colegi, cadre didactice, etc. <p>participare la propria dezvoltare științifică.</p>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> sală de curs, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> sală de calculatoare, software dedicat (CATIA, SolidWorks, ANSYS, NASTRAN), organe de mașini.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului. C2. Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
Competențe transversale	CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente. CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice. CT3. Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri online, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul disciplinei <i>Metoda Elementului Finit</i> are ca obiectiv general însușirea cunoștințelor și dobândirea competențelor necesare evoluției profesionale în mediul codurilor industriale și, în particular, de a forma abilitățile necesare activităților de concepție și fabricație asistată de calculator a reperelor cu specific ingineresc.
7.2 Obiectivele specifice	În cadrul acestui curs sunt prezentate mai întâi aspectele fundamentale ale metodei elementului finit, apoi studentul se familiarizează cu utilizarea instrumentelor de bază pentru modelarea și analiza cu element finit, aplicate în situația reală a unor probleme ingineresti. Scopul formativ al cursului vizează următoarele obiective: <ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor cu care operează disciplina: element finit, model cu elemente finite, matrice de rigiditate elementară, matrice de rigiditate globală, condiții de frontieră, procesare, postprocesare, etc.; • Înțelegerea principiilor de modelare a structurilor de rezistență și elementelor acestora precum și dezvoltarea abilităților de aplicare corectă a acestor cunoștințe; • Efectuarea de analize pertinente privind nivelul de schematizare acceptat la elaborarea unui model cu elemente finite în probleme de mecanica structurilor; • Interpretarea corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pe baza rezultatelor obținute în urma analizei pe modele cu elemente finite;

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
<p>Metoda elementelor finite: Principiul metodei elementelor finite, etapele de rezolvare a unei probleme cu ajutorul metodei elementelor finite, funcții de forma, considerații generale asupra alegerii elementelor elementale, discretizarea domeniului de analiza în cazul structurilor continue, obținerea modelului numeric cu elemente finite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme unidimensionale • Probleme multidimensionale <p>Metode de calcul ale structurilor ingineresti. Utilizarea metodei elementului finit în inginerie. Posibilități și limite. Modelul fizic în inginerie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni de Teoria elasticității: Stări de tensiuni; Câmpuri de deplasări și stări de deformații; • Legi de comportare/Criterii de limite de elasticitate: Criteriul Tresca; Criteriul Von Mises. • Fundamentele mecanice ale metodei elementelor finite. Ecuații de echilibru. Legi de comportare. Aproximarea prin elemente finite. Metoda elementelor finite în elasticitate, calcul condus prin deplasări; Tensorul deformațiilor; Vectorul eforturilor; Matricea de rigiditate a elementului. • Tipuri de elemente finite și criterii de alegerea lor. Probleme practice la utilizarea metodei elementelor finite. Influența discretizării, testare de caz. • Studiu de caz pentru o bară supusă la încovoiere. • Etapele analizei cu element finit și organigrama procesului de rezolvare. Interpretarea rezultatelor analizei cu element finit. 	<p>Metode de predare</p> <p>Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia, conversația euristică, explicația, demonstrația.</p>	30 ore	
Bibliografie			

<ul style="list-style-type: none"> • Zienkiewicz, O.C. , Taylor, R.L., The Finite Element Method, Part 1 - The basis, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000. • Mogan, Gh., Metoda elementelor finite in inginerie, Bazele teoretice, Ed. Universitatii Transilvania Brasov, 1997. • Mogan, Gh., Butnariu, S., Analiza cu elemente finite. Aplicatii in CATIA, Ed. Universitatii Transilvania, 2007, ISBN 978-973-598-159-4 • Butnariu, S., Analysis of mechanical structures using finite element method, lecture notes, ISBN 978-606-19-0311-5 (CD), Ed. Universitatii Transilvania din Brasov, 2013. 			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
1. Descrierea posibilităților și performanțelor programelor de calcul utilizate. 2. Modelarea geometriei structurii supuse analizei: Definirea parametrilor de discretizare. Alegerea tipului de element finit. Discretizarea. 3. Modelarea fizică și mecanică: Definirea materialului. Definirea și declararea legăturilor. Definirea acțiunilor exterioare - forțe și momente - și a situațiilor de încărcare. 4. Analiza cu element finit: calculul static; calculul dinamic 5. Rezultatele analizei cu element finit. Interpretare și exploatare. Studii de caz - proiect	Învățare prin probleme / explicația, demonstrația, studiu de caz, efectuarea de aplicații dirijate și independent.	30 ore	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Mogan, Gh., Butnariu, S., Analiza cu elemente finite. Aplicatii in CATIA, Ed. Universitatii Transilvania, 2007, ISBN 978-973-598-159-4 			

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

Aplicațiile software de analiză cu elemente finite oferă o gamă largă de soluții în industrie, de exemplu în infrastructura de construcții civile: centrale electrice, poduri, drumuri, căi ferate, structuri, și sisteme de apă. Beneficiile includ: o mai mare încredere în integritatea structurală a proiectării atunci când se analizează mai multe metode inovatoare și materiale de construcții, evaluarea rapidă a studiilor comerciale, modificări ale configurației, desene și modele concept, evaluarea în paralel a structurii de ansamblu, cu detalii cheie în cadrul structurii, precum și capacitatea de a face față la toate tipurile de medii de încărcare.

O mare parte dintre angajatorii reprezentativi recunosc că modelarea și simularea, inclusiv analiza cu element finit (FEA) și proiectarea asistată de calculator (CAD), sunt instrumente valoroase în dezvoltarea vehiculelor pentru a optimiza proiectarea și pentru a minimiza riscurile. Utilizând instrumente de simulare, inclusiv ADAMS, MATLAB, precum și analiza cu element finit, aceste întreprinderi oferă un design rapid coroborat cu măsuri corective.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a aplica cunoștințele de matematică, științe și inginerie. Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie.	Examinare scrisă	50
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de a proiecta un sistem, componentă sau proces pentru a satisface nevoile dorite.	Lucrări de laborator, studii de caz	10
	Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente moderne de inginerie necesare pentru practici de inginerie; studiu de caz	Test practic	40
10.6 Standard minim de performanță			
Cerințe minime pentru nota 5: la toate activitățile de evaluare să se obțină minim jumătate din punctajul acordat, respectiv minim nota 5. Standardele minime de performanță sunt date de înțelegerea noțiunilor introductive predate la fiecare tema, efectuarea legăturii între noțiuni, abordarea corectă a aplicațiilor și dexteritate de calcul			

Data completării

01.10. 2016

Data avizării în departament

.....

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/
laborator/ proiect

Semnătura directorului de departament
Prof.dr.ing. Sorin Aurel MORARU

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/ Master/ 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 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).