

**Anexa 1 – Fișe Tehnice LOT 9 – Aplicații software pentru inginerie**  
**Fișa tehnică FtIng-03 - Software pentru simularea proceselor mecanice**  
**(SIMULIA Academic Research Suite sau echivalent)**

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferat	Producator
<p>Suita de predare academică trebuie să accepte un pachet de bază de minim 20 de utilizatori.</p> <p>Pachetele trebuie să conțină următoarele funcționalități:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Să conțină o interfață de pre/post procesare unde: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Piese și ansamblurile pot fi create folosind sketcher-ul bazat pe constrângeri sau importate din sistemele CAD.</li> <li>○ Să poată importa/exporta geometrie CAD în formate: SAT, IGES, STEP sau VDA, CATIA V6, CATIA V5, SolidWorks</li> <li>○ Să poată importa/exporta modele FEA: Fișiere bază de date model (.cae), Modele din fișierele de intrare Abaqus (.inp), Fișiere de date în bloc Nastran, Importul fișierului de intrare Ansys, Export Wavefront (.obj)</li> <li>○ Să conțină instrumente de curățare a geometriei pentru pregătirea modelului pentru discretizare: reparații automate în timpul importului, cusătură muchii, reparații muchii mici/nevalide, îmbinarea muchiilor, eliminarea entităților redundante, îndepărtarea muchiilor de tip fir, eliminarea/acoperirea/inlocuirea fețelor, reparații fețele mici / așchiile / normalele feței, deplasarea fețelor, extinderea fețelor, îmbinarea fețelor, convertire din solid în shell, convertire în analitic, convertire la precis, fețe din fețele elementelor</li> <li>○ Extragere suprafață de mijloc din modele solide și asignare grosime</li> <li>○ Asamblare geometrie/model</li> </ul> </li> </ol>		

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferat	Producator
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Discretizare de tip bare, suprafață, volum (tetraedre, hexaedre, hibride)</li> <li>○ Verificare calitate elemente discretizate</li> <li>○ Modificare manuală elemente si noduri</li> <li>○ Discretizare adaptivă</li> <li>○ Librării de elemente: grindă, bară conector, shell, membrană, coheziv, shell continuu, continuum, cot, garnitură, țevă, Eulerian, cilindric, fluid, electromagnetic</li> <li>○ Contacte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detectarea și configurarea automată a contactelor</li> <li>▪ Contact general (Standard și Explicit)</li> <li>▪ Contact sol-sol</li> <li>▪ Auto-contact</li> <li>▪ Dezactivarea/reactivarea contactului</li> </ul> </li> <li>○ Proprietăți de contact: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mecanic normal</li> <li>▪ Tangentă</li> <li>▪ Amortizare</li> <li>▪ Dependente de distanța între componente</li> <li>▪ Contact și deteriorare coezivă la suprafață</li> <li>▪ VCCT pentru Standard</li> <li>▪ Conductanță termică</li> <li>▪ Generarea de căldură</li> <li>▪ Radiația limită</li> <li>▪ Coeficientul de film</li> </ul> </li> <li>○ Interacțiuni: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simetrie ciclică</li> <li>▪ Radiații cavitate/suprafață</li> <li>▪ Starea suprafeței/peliculei concentrate</li> <li>▪ Fundații elastice</li> <li>▪ Impedanță acustică</li> <li>▪ Actuator/senzor</li> <li>▪ Creșterea fisurilor XFEM</li> <li>▪ Schimbarea modelului</li> <li>▪ Pătrunderea presiunii</li> <li>▪ Co-simulare solver implicit - explicit</li> <li>▪ Co-simulare fluid-structură</li> </ul> </li> </ul>		

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferit	Producator
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cavitatea fluidului</li> <li>○ Constrângeri <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suprafețe de contact lipite</li> <li>▪ Ecuatii</li> <li>▪ Corpuri rigide și izoterme</li> <li>▪ Cuplaje</li> <li>▪ Constrângeri multipunct</li> <li>▪ Cuplaj shell-solid</li> <li>▪ Cuplaj grinda-shell</li> <li>▪ Regiuni încorporate</li> </ul> </li> <li>○ Conectori <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Translațional de bază</li> <li>▪ Rotație</li> <li>▪ Asamblat/complex</li> <li>▪ Conector și constructor de coincidențe</li> </ul> </li> <li>○ Condiții limită <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nodal</li> <li>▪ Viteză</li> <li>▪ Accelerație</li> <li>▪ Viteză/viteză unghiulară</li> <li>▪ Submodel</li> <li>▪ Presiunea porilor</li> <li>▪ Potențialul electric</li> <li>▪ Temperaturi</li> <li>▪ Intrarea/ieșirea fluidului</li> <li>▪ Starea peretelui fluid</li> <li>▪ Condiții limită variabile din punct de vedere spațial</li> <li>▪ Eulerian (intrare / ieșire / mișcare)</li> <li>▪ Magnetic</li> <li>▪ Sarcini electromagnetice</li> </ul> </li> <li>○ Câmpuri predefinite <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viteză/temperatură/întărire</li> <li>▪ Starea inițială (din analiza anterioară)</li> <li>▪ Atribuirea materialelor</li> <li>▪ Densitatea fluidului/energia termică/turbulența/viteza</li> <li>▪ Stresul inițial</li> <li>▪ Stres geostatic/raport vid/saturație/presiune a porilor</li> </ul> </li> <li>○ Încărcări <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mecanice</li> <li>▪ Șurub</li> <li>▪ Termic</li> </ul> </li> </ul>		

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferat	Producator
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acustic</li> <li>▪ Fluid</li> <li>▪ Electric</li> <li>▪ Difuzia masei</li> <li>▪ Câmpuri</li> <li>▪ Cazuri de încărcare multiple</li> <li>▪ Sarcini variabile spațial</li> <li>▪ Proprietăți electromagnetice</li> <li>○ Câmpuri analitice și discrete <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Câmpuri analitice pentru condiții prescrise</li> <li>▪ Câmpuri mapate</li> <li>▪ Câmpuri discrete pentru condiții, orientări, decalaje și grosimi ale carcasei prescrise</li> <li>▪ Câmp discret fracție volumică</li> </ul> </li> <li>○ Curbe de amplitudine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabel</li> <li>▪ Distanțate egal</li> <li>▪ Periodice</li> <li>▪ Modulate</li> <li>▪ Descompune</li> <li>▪ În funcție de soluție</li> <li>▪ Pas lin</li> <li>▪ Actuator</li> <li>▪ Utilizator</li> </ul> </li> <li>○ Mecanica fracturilor <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrală contur</li> <li>▪ Metoda cu elemente finite extinse (XFEM)</li> <li>▪ Cusături și fisuri</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Tehnici specializate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedura ciclică directă oferă o modalitate eficientă din punct de vedere computațional de a analiza răspunsul la starea de echilibru la încărcarea ciclică</li> <li>○ Calcul oboseală</li> <li>○ Optimizare neparametrică: topologică, de forma, liniară/nelinară</li> <li>○ Optimizare parametrică</li> <li>○ Remeshing-ul adaptiv atenuază incertitudinea în crearea mesh-ului prin remeshing automat numai</li> </ul>		

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferat	Producator
<p>acolo unde este necesar pentru a asigura precizia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacitatea cavității fluidului hidrostatic</li> <li>○ Materiale avansate</li> <li>○ Softul FEA trebuie să conțină o bibliotecă extinsă de modele de materiale care pot fi utilizate pentru a simula comportamentul realist al țesuturilor biologice și al materialelor tradiționale de inginerie, cum ar fi metalele și cauciucul.</li> </ul> <p>3. Solvare prin metode implicite si explicite</p> <p>4. Tipuri de analiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analiză statică</li> <li>○ Analiză dinamică tranzitorie</li> <li>○ Analiza transferului de căldură tranzitoriu sau staționar</li> <li>○ Analiza difuziei masei tranzitoriu sau staționar</li> <li>○ Analiza transportului în regim staționar</li> <li>○ Analize termo-mecanice</li> <li>○ Analiza structural-acustică</li> <li>○ Analiza piezoelectrică liniară</li> <li>○ Analiza termo-electrică (încălzire Joule)</li> <li>○ Analiza termo-electrica-structurata</li> <li>○ Deformarea fluxului fluidului din pori, complet sau parțial saturat</li> <li>○ Dinamică de mare viteză</li> <li>○ Analiza liniara/neliniara</li> <li>○ Multifizică: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capabilități robuste de multifizică, inclusiv stres termic, termic-electric, electromagnetică de joasă frecvență, structural-acustică și flux de fluid prin medii poroase.</li> <li>▪ Analiza interacțiunii fluid-structură (FSI), hidrodinamica particulelor netezite (SPH) și cuplarea</li> </ul> </li> </ul>		

Cerințe minime pentru acceptarea ofertei	Caracteristici produs oferat	Producator
<p style="text-align: center;">Eulerian-Lagrange (CEL)</p> <p>5. Vizualizare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contur</li> <li>○ Cale</li> <li>○ Grafice X-Y</li> <li>○ Afișare in grupuri</li> <li>○ Afișaj cu corp liber.</li> </ul> <p>6. Interfață asociativă pentru CATIA și pentru SolidWorks</p> <p>7. Modelele pot fi limitate la minim 250.000 noduri pentru simulările utilizând metode implicite sau explicite</p> <p>8. Procesare paralelă pe minim 4 nuclee</p>		
Garantie – minim 24 luni		