



RATEN
CENTRUL DE INGINERIE TEHNOLOGICA
OBIECTIVE NUCLEARE
 Str. Atomistilor nr. 409, Măgurele, Județ Ilfov, P.O.B. 5204-MGef
 Cod unic de înregistrare fiscală 33307942
 Tel/Fax Dir.Gen.: 021-4574431, Tel/Fax Dir.Ec.: 021-4574429, Web: www.citon.ro, Email: citon@router.citon.ro



DIRECTOR
 Staicu GHEORGHE



CAIETUL DE SARCINI

Caietul de sarcini reprezinta descrierea obiectiva a produselor care fac obiectul contractului de atribuire.

Caietul de sarcini contine specificatii tehnice, in general acele cerinte, prescriptii, caracteristici tehnice cu ajutorul caruia sunt descrise produsele.

Specificatiile tehnice sunt definite prin precizarea performantelor si/sau cerintelor functionale, sustinute prin referirea la standarde, omologari tehnice, specificatii tehnice comune, ca mijloc de prezumtie a conformitatii cu nivelul de performanta si/sau cerinte functionale solicitate.

1 GENERALITATI

1.1 Obiect:

Obiectul prezentei proceduri este achizitionarea unei licente ANSYS Mechanical and CFD in regim HPC ANSYS Associate Mechanical and CFD 1 task + ANSYS Associate HPC Workgroup 128(TECS-mentenanta)

1.2 Domeniu de aplicare: Proiectare asistata de calculator

1.3. Cerinte de mediu: N/A

1.3.1. Echipamentele montate in exterior: N/A

1.3.2 Echipamentele montate in interior: N/A

2 CONDITII TEHNICE

2.1 Conditii generale:

- Programul trebuie sa fie in varianta „full capabilities”, sa nu aiba limitari privind marimea modelului geometric si/sau a celui corespunzator, discretizat, cu elemente finite
- Licenta trebuie sa permita utilizarea programului in regim „floating” in retea
- Licenta trebuie sa permita utilizarea sa de catre RATEN-Sucursala CITON pentru realizarea de studii tehnice, expertize, proiecte industriale, calcule de certificare/conformare, etc

2.2 Descrierea functionala si tehnologica:

Capabilitati de calcul si modelare pentru analize structurale:

- Analiza statică (liniară și neliniară);
- Analiza modală;
- Analiza armonică;
- Analiza spectrală;
- Analiza acustică;
- Analiza tranzitorie (liniară și neliniară);
- Analiza pierderii stabilității;
- Analiza de oboseală (liniară);

- Analiza structurilor compozite;
- Analize dinamice neliniare de tip „explicit”;
- Analize multifizice (cuplate);
- Neliniarități geometrice: deformații mari; deplasări mari; efectul “stress stiffening”; efectul “spin softening”.
- Tipuri de contact: suprafață-suprafață; nod-suprafață; nod-nod; grindă-grindă; deformabil-deformabil; deformabil-rigid.
- Metode de formulare a contactului: Penalty; Augmented Lagrange; Normal Lagrange; tip MPC (assembly contact);
- Proprietăți ale contactului: contact cu frecare; contact termic; contact electric și magnetic; puncte de sudură.
- Capabilitati pretensionare suruburi/bolturi.
- Condiții la limită: condiții la limită pe geometrie și pe modelul cu elemente finite; condiții inițiale; încărcări tabelare și tip funcție; încărcări termice și structurale; pretensionări.
- Modelarea materialelor: elasticitate liniară; inelastic: dependent de viteză, independent de viteză, plasticitate pentru materiale neferoase, aliaje cu memoria formei, fonta; hiperelasticitate (isotropic/anizotropic); vascoelasticitate și vascoelasticitate; fluaj; rupere (doar cu solver explicit Autodyn); piezoelectric; densitate, caldura specifică, expansiune termică; conductibilitate electrică și termică; amortizare de material; proprietăți dependente de temperatură.
- Biblioteci predefinite cu proprietati de materiale pentru diferite tipuri de analize;
- Tipuri de element: elemente 2D și 3D de tip solid pentru analiză structurală; elemente de tip shell pentru analiză structurală; elemente de tip grindă pentru analiză structurală; elemente tip conductă pentru analiză structurală; elemente 2D și 3D hiperelastice; elemente pentru analiza în câmp cuplat; elemente 2D și 3D shell/solid pentru analiza termică; constrângeri tip MP (Multi-Point); elemente 2D și 3D pentru analiza de contact; elemente 2D și 3D pentru efectul de suprafață; Elemente combinate; elemente de tip “birth and death”.
- Capabilitati pentru analiza propagării fisurilor / fracturilor (XFEM) și comenzi specifice integrate în interfața lui Ansys Mechanical; tehnologie S.M.A.R.T. (Separating, Morphing, Adaptive and Re-meshing Technology); propagarea fisurii la oboseala bazată pe legea Paris; fracturi de forma semi-eliptică, arbitrara, etc.
- Analiza termică: cvasistaționară și tranzitorie; conducție; convecție; schimbări de fază; radiații; transport de masă.
- Analiza în câmp cuplat: termică- structurală; acustică- structurală;
- Optimizare: optimizare dimensională; corelarea parametrilor; DOE; crearea și analiza suprafeței de răspuns; design probabilistic; tehnologie variațională; simulare parametrică; optimizare topologica.
- Solvare: Iterative; Sparse direct; Frontal (wavefront); Distributed PCG; Distributed JCG; Distributed AMG (Algebraic Multi-Grid); Domain solver DDS; Modala- vectori și valori proprii: - Block Lanczos, Subspațiu - Redus, - QR-Damped; Explicit Autodyn (doar capabilitati solver Lagrange și Euler Multi-Material); Aqwa; Runge Kutta.

Capabilitati de calcul si modelare pentru analize fluidodinamice (CFD):

- Dinamica fluidelor newtoniene: curgeri laminare, curgeri turbulente, tranziția laminar-turbulent; curgeri staționare și nestaționare; curgeri izocore și neizocore; curgeri bidimensionale și tridimensionale; curgeri cu suprafață liberă.
- Tipuri de simulări pentru curgerea turbulentă: Reynolds Averaged Navier Stokes Simulations (RANS); Scale Resolving Simulations (SRS); LES (large-eddy simulation), DES (detached eddy simulation), WMLES (LES pentru curgeri cu graniță rigidă la numere Re mari); Simulări hibride RANS + LES zonal, RANS + ELES (embedded LES).
- Dinamica fluidelor ne-newtoniene
- Dinamica fluidelor polifazice; dinamica jeturilor.
- Transfer de căldură și masă: convecție forțată laminară/turbulentă, inclusiv încălzire vâscoasă (viteze mari, fluide compresibile); convecție naturală și mixtă, cu opțiunea utilizării aproximației Bussinesq.
- Aeroacustică și hidroacustică.
- Solvere dedicate studiului celulelor de combustibil.
- Funcții de modelare specifice CFD:
 - Modelarea turbulenței : modele cu o ecuație: Spalart-Allmaras; modele cu două ecuații: k- ϵ -standard, realizabil și RNG- cu sub-modele pentru efecte de convecție naturală, compresibilitate, numere Reynolds mic și k- ω . Extensii specializate: corecții pentru curbura liniilor de curent; corecții pentru reatașare; ecuații de închidere de ordinul doi pentru tensiunile turbulente (RSM). Modele din clasa RANS sunt interoperabile cu celelalte modele fizice din pachet și compatibile cu adaptarea dinamică a rețelei de discretizare; modelarea stratului de perete: standard; insensibilitate la y+; funcții de perete sensibilizate la gradientul de presiune; modelul Enhanced Wall Treatment (EWT) pentru modelul Spalart-Allmaras și pentru modelele k- ϵ ; funcții de perete scalabile pentru familia de modele k- ϵ ; corecții pentru curbura peretelui; modelarea turbulenței pentru simulările LES (large-eddy simulation) pentru fluidele fluctuante: modele de turbulență pentru vârtejurile mici.
 - Modelarea tipului de fluid: tipul de fluid poate fi selectat din baza de date încorporată sau poate fi definit de utilizator; ecuații de stare: gaz ideal, Redlich-Kwong, Peng-Robinson, IAPWS IF-97,
 - Modelarea curgerilor polifazice.
- Metode numerice integrate
 - Existența a minim trei tipuri de solvere: PB implicit, DB implicit și DB explicit, cu următoarele caracteristici: metoda volumului finit bazată pe grile complet nestructurate; avansare în timp cu pas adaptiv pentru formulările implicite; alocare dinamică a memoriei; executabile cu simplă și dublă precizie.
 - Solver-ul PB (pressure-based).
 - Solver-ul DB (density-based).

Capabilitati de calcul si modelare pentru analize de tip fluid-structura:

- analize statice/ trznitorii, analize de tip 'one way FSI' / 'two ways FSI'

Capabilitati de calcul si modelare pentru analize termice:

- Analiză staționară și tranzitorie
- Conductie, convecție, radiație și schimbări de fază
- Caracteristici pentru elementele de tip 'plate', 'brick' și 'tetrahedron'
- Definiere conductivitatea termică, căldura specifică, grosime, densitate
- Opțiuni pentru conductivitate termică anizotropică
- Opțiuni pentru conductivitate termică și căldură specifică dependente de temperatură și timp
- Instrumente de Pre și Post procesare
- Interfață import-export pentru ANSYS și NASTRAN

Capabilitati si instrumente pentru pre si post procesare:

- Stabilire condiții inițiale și de limită
- Instrumente de discretizare
- Generare automată de rapoarte de tip poza, tabel, comentarii, grafic
- Capabilitati de post procesare generale (ex. Acțiuni undo și redo, help, încărcare simultană a mai multe rezultate, subrutine de tip macro)
- Capabilitati de pre și post procesare structuri compozite
- Import/export date
- Capacitati grafice (ferestre multiple, vederi standard și definite de utilizator, vederi în secțiune, iso-suprafețe, suprafețe de revoluție, contururi, vizualizare linii de curent, vizualizare vectori, grafice)
- Creare animații și salvare format video
- Postprocesare cantitativa a datelor
- Transferul rezultatelor multidisciplinare (de pe un model pe altul). Transferul stărilor de tensiune, deplasări, deformații, distribuția temperaturii de pe un model pe altul prin interpolare în vederea efectuării de calcule complexe (submodelare și substructurare cu superelemente)
- Definierea unităților de măsură (unități în SI, sistemul britanic sau combinații).
- Monitorizarea și raportarea forțelor și momentelor de reacțiune sau în orice punct al structurii (încărcări nodale)
- Reprezentarea grafică a datelor de ieșire
- Transformate Fourier discrete pentru serii temporale de date.
- Instrumente pentru crearea automată a animațiilor și a imaginilor.
- Export VRML.

Capabilitati de preprocesare și postprocesare pentru analize CFD:

- Import modele discretizate
- Generarea automată a interfetelor dintre domeniile fizice
- Transformare și conectare rețele
- Aplicații Wizard specifice
- Baza de date modele fluide
- Stabilire condiții inițiale și de limită
- Generare automată de rapoarte de tip poza, tabel, comentarii, grafic

- Capacitati de post procesare generale (ex. Actiuni undo si redo, help, încărcare simultana a mai multe rezultate, subrutine de tip macro)
- Import/export date
- Capacitati grafice (ferestre multiple, vederi standard si definite de utilizator, vederi in sectiune, iso-suprafete, suprafete de revoluție, contururi, vizualizare linii de curent, vizualizare vectori, grafice)
- Creare animații si salvare format video
- Postprocesare cantitativa a datelor

Instrument de modelare geometrica standard (clasica):

- Modelare geometrica 3D multi-scop (atat pentru FEA cat si pentru CFD)
- Repararea si simplificarea geometriilor
- Creare modele geometrice parametrizate
- Extragere suprafete medii („shells“)
- Extragere volume și creare domeniilor pentru fluide interioare
- Extragere volume exterioare („enclosure“)
- „Shared Topology” pentru mesh conform
- Comenzi de tip „booleans” si pentru divizare geometrie
- Comenzi text („Scripting“)
- Comenzi pentru editare si schitare
- Recunoaste fisierele Icepak
- Importa toate fisierele CAD importante
- Exporta fisiere CAD în formate neutre
- Editare fisiere CAD native sau neutre

Instrument de modelare geometrica directa:

- Tehnologie de modelare geometrica directa
- Instrumente complete pentru desen tehnic
- Modelare geometrica 3D multi-scop (atat pentru FEA cat si pentru CFD)
- Asamblare
- Repararea si simplificarea geometriilor
- Reparare și editare modele fatete (STL)
- Creare modele geometrice parametrizate
- Extragere suprafete medii („shells” și „beams“)
- Extragere volume și creare domeniilor pentru fluide interioare
- Extragere volume exterioare („enclosure“)
- „Shared Topology” pentru mesh conform
- Comenzi de tip „booleans” si pentru divizare geometrie
- Modelare geometrica specifica sudurii
- Recunoaste fisierele Icepak
- Importa toate fisierele CAD importante
- Exporta fisiere CAD în formate neutre
- Editare fisiere CAD native sau neutre
- „Reverse engineering” modele fatete (STL)

- Posibilitatea de lucru cu mouse-ul cat si direct cu mana pe un monitor cu ecran senzitiv (touch screen)

Instrumente pentru discretizarea domeniilor (mesh):

- Capabilitati avansate de control local si global al mesh-ului
- Capabilitati avansate de rafinare a mesh-ului
- Generare automată elemente / celule de tip 3D „solid” (hexaedru, tetraedru, piramida, prisma), de tip 2D „shell” (patrat si triunghi), de tip 1D „beam” si strat limita cu elemente de tip prisma
- Generare manuala elemente / celule
- Diagnosticare și modificare manuală a rețelei
- Posibilitate de import / export model discretizat

Instrument pentru personalizarea aplicațiilor existente in platforma Ansys Workbench utilizand extensii de tip ACT (Ansys Customization Toolkit) pentru:

- Adaugarea de comenzi/meniuri suplimentare in interfata standard
- Personalizarea anumitor tipuri de analize
- Posibilitatea utilizarii unor aplicatii specifice unui anumit domeniu de activitate in platforma Workbench

Instrumente pentru studii de optimizari:

- Optimizare dimensională
- Corelarea parametrilor
- Design of Experiments (DOE)

Instrument pentru analize dinamice care implica efecte neliniare complexe (de tip „explicit”):

- Impact de mare viteza
- Drop test
- Perforare
- Interactiune Lagrange-Lagrange (solid-solid)
- Interactiune Lagrange-Euler (solid-fluid)
- Solver propriu inclus in pachet

Instrument destinat analizelor hidrodinamice pentru toate tipurile de structuri marine si „offshore”:

- Difractie și radiatie
- Analiză in functie de frecventa
- Analiză in functie de timp
- Transfer de date catre analiza structurală
- Solver propriu inclus in pachet

Instrument pentru analiza structurilor compozite care contine capabilitati avansate de pre si post-procesare:

- Tip de element 2D „shell” stratificat
- Biblioteca predefinita cu proprietati de materiale compozite
- Definitie avansata materiale compozite
- Definitie straturi, sub-straturi, tesaturi, orientare fibre
- Extrudare „shell” stratificat pentru obtinere solid
- Criterii de rupere la nivel de strat si sub-strat

- Delaminare

Instrument pentru analize de oboseala:

- Stress-Life
- Strain-Life
- Factor de siguranță

Instrumente pentru analize acustice:

- Analiza acustică statică
- Analiza acustică modală
- Analiza acustică armonică

Instrumente pentru analize electromagnetice (LF Emag & HF Emag):

- Analize de joasa frecventa
- Analize de inalta frecventa

Instrument pentru simularea multifizica intr-o interfata unica (AIM Pro):

- Indiferent dacă o simulare include analize electromagnetice, termice, structurale, CFD sau combinații ale acestora, toate aspectele fluxului de lucru al simulării sunt incluse într-o interfața unică
- Capabilități bune de parametrizare și optimizare

Instrument pentru studiul mecanismelor:

- Analiza componentelor sau ansamblurilor rigide
- Analiza ansamblurilor combinate (componente rigide și deformabile)
- Utilizarea cuplelor și contactelor
- Solver propriu inclus în pachet

Instrumente pentru simulări CFD dedicate motoarelor cu combustie internă:

- Discretizare automată și rafinare adaptivă a mesh-ului în funcție de geometrie
- Modele de combustibil multicomponent combinate cu dinamica de pulverizare
- Modele avansate de pulverizare cu posibilitatea de a urmări chiar și particulele de funingine
- Model de aprindere prin scântee (DPIK)
- Propagarea flăcării utilizând metoda "ecuației G"
- Setări specifice motorului cu combustie internă
- Estimarea emisiilor
- Bibliotecă cu modele de combustibili
- Solver propriu inclus în pachet
- Permite cuplaj cu Ansys CFX și Ansys Fluent

Instrument pentru studiul fenomenelor de givraj. Pot fi abordate toate cele cinci aspecte majore care pot apărea în timpul zborului:

- Fluxul de aer
- Picături și cristale de gheață
- Acumulare de gheață
- Permite cuplaj cu Ansys CFX și Ansys Fluent

Capabilitati pentru simularea unor procese cum ar fi:

- Extrudarea
- Termoformarea
- Turnarea prin suflare
- Formarea sticlei
- Orientarea fibrei

Instrument dedicat analizelor termice pentru componentele electronice:

- Analize statice si tranzitorii
- Transfer de căldură turbulent
- Utilizarea simultana a mai multor fluide
- Simularea incarcarii solare
- Modelarea rețelelor
- Incalzire prin efect Joule
- Modele de cooler
- Modelare termostate
- Modelare centru de date
- Simularea circuitelor
- Simulare VHDL-AMS
- Utilizeaza ca solver Fluent

Instrument dedicat post-procesarilor avansate (EnSight Enterprise) care permite:

- Vizualizarea rezultatelor unor analize in care s-au utilizat foarte multe elemente/celule, chiar și în mod interactiv
 - Vizualizarea unor structuri complicate cu mii de componente
 - Deschide simultan pana la 32 de modele, din diferite surse de date sau solvele pentru a compara rezultatele
- ANSYS Additive Suite & Additive Print

**Instrumente pentru simularea & optimizarea multicriteriala (inclusive topologica) a procesului de manufacturare aditivata
Discovery Ultimate Enterprise****Instrumente pentru simularea rapida/evaluare comportamnetala pe intreg spectrul multifizic**

Platforma unica de lucru Ansys Workbench care integreaza complet toate aplicatiile trebuie sa fie inclusa in pachet.

Pachetul trebuie sa ofere:

- 1 acces pentru licenta de baza, flotanta in retea, Mechanical and CFD
- solver structural implicit (liniar, neliniar), structural explicit, termic (stationar si tranzitoriu), cfd, fsi (uni-directional si bi-directional), cu posibilitate de interconectare intre aplicatii diferite (cfd - structural) pentru realizarea analizelor multifizice.

- toate instrumentele sunt integrate intr-o platforma unica de lucru
- instrument dedicat analizelor multifizice, cu interfata unica, care sa permita realizarea de analize multifizice rapide, intr-un mediu usor de invatat si utilizat.
- doua instrumente distincte pentru modelare/ pregatirea geometriei pentru analiza: unul care sa permita modelarea parametrica, celalalt modelare directa.
- Capabilitati de personalizare a aplicațiilor existente in platforma unica de lucru (customization toolkit).
- Instrument pentru analize de oboseala (Stress-Life si Strain-Life).
- Instrument pentru analize dinamice care implica efecte neliniare complexe: impact de mare viteza, drop test, perforare, etc.
- licenta de baza sa includa minim 16 HPC si sa ofere posibilitatea de adaugare a inca 128 HPC add-on
- solutionare multicore in paralel SMP sau DMP (memorie partajată sau distribuită).
- General Purpose GPU Support (ANSYS Mechanical & ANSYS Fluent solvers)
- Interfețe de geometrie MCAD (principalele solutii CAD : CATIA 4/5, Creo, NX, etc) .

Caracteristicile principale ale echipamentelor sunt detaliate in fisele tehnice nr.: N/A

2.3 Caracteristici generale:

3 REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITATII

3.1 Cerinte de asigurarea calitatii: N/A

3.1.1 Cerinte generale firme:

3.2 Receptia bunurilor:

- receptia se va face la sediul beneficiarului
- caracteristicile prezentate in configuratia de baza sunt obligatorii si minimale, ele putand fi oferite la un nivel superior.
- acolo unde specificatiile tehnice prevad tehnologii sau caracteristici specifice, se va cita alaturi de specificatia precizata si expresia "sau echivalent";

3.2.1 Receptie, verificari si teste: N/A

3.2.2 Receptia provizorie (cantitativa, de structura, integritate). N/A

3.2.3 Receptia finala: N/A

3.3 Garantii:

Suportul tehnic pe perioada de garantie va consta în:

- Actualizări ale programului pentru minim 12 luni
- Acces la materiale de training, documentatie
- Asigurarea suportului tehnic prin telefon, fax sau email, iar în cazul în care este necesară deplasarea la sediul clientului, pentru depanare, în maxim 48 de ore de la semnalarea defectării

4 MARCARE, AMBALARE, CONSERVARE, DEPOZITARE, TRANSPORT SI DOCUMENTE
INSOTITOARE

4.1 Marcarea: N/A

4.2 Livrarea:

Termenul de livrare este de 15 zile de la achitarea integrala a facturii.

4.3 Documente insotitoare: Proces verbal de predare-primire

5 CRITERIU DE EVALUARE: prețul cel mai scăzut

6 ALTE CONDITII:

Valabilitatea contractului este de 45 zile.

Temenul de plata este 30 zile de la primirea facturii la sediul beneficiarului.

Sef Of. Inf.
Ilie MUGUR IONUT



Intocmit,

Nastase DRAGOS

