

## TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
<b>Catedra/departamentul</b>	Bazele Proiectării Mașinilor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0715.4 Mașini și Instalații Frigorifice, Sisteme de Climatizare				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
I (învățământ cu frecvență); I (învățământ cu frecvență redusă)	1 1	E	F – unitate de curs fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	4

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator	Studiul materialului teoretic		
120	30 (6)	30 (12)	60 (102)		

### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica, Programare, Tehnologii Informaționale
Conform competențelor	Acumularea de către studenți a deprinderilor practice de efectuare a calculelor matematice în mediul MATHCAD, pregătirea lucrărilor de calcul, dărilor de seamă și de a executa calcule generale inginerești cu aplicarea soft-urilor moderne.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă și cretă, opțional de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și încălcarea disciplinei în timpul cursului.
Laborator	Studenții vor face cunoștințe cu noțiunile de bază a mediului de calcule matematice MATHCAD, cu posibilitățile de programare a problemelor tehnice fără apelarea la limbajele de programare.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe generale	<p><b>CG.</b> Analiza principiilor și modalităților de generare a modelelor 3D concrete. Acumularea deprinderilor de utilizare a instrumentelor de proiectare în mediul SolidWorks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cunoștințe de bază în domeniu</li> <li>✓ Capacitatea de a aplica cunoștințele în practică</li> <li>✓ Creativitatea</li> <li>✓ Capacitatea de analiză și sinteză</li> <li>✓ Capacitatea de a învăța</li> <li>✓ Flexibilitatea și interdisciplinaritatea</li> <li>✓ Capacitatea de selectare, analiză și utilizare a informației</li> <li>✓ Capacitatea de a lucra autonom și în echipă</li> </ul>
---------------------	---

Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Valorificarea pe scară largă a cunoștințelor privind modelarea matematică și crearea programelor de calcul automatizat fără utilizarea limbajelor de programare.</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</p>
-------------------------	--

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Familiarizarea cu metodele moderne de efectuare a calculelor la proiectarea mașinilor
Obiectivele specifice	Să înțeleagă, noțiunile de bază a utilitarului MATHCAD, să poată deriva și integra funcții prezentate în formă generală, să rezolve ecuații și sisteme de ecuații, să poată pregăti un raport cu eforturi de redactare și calcul minimale.

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. <b>Elementele principale ale interfeței utilitarului Mathcad (meniurile, bara cu instrumente de formatare, bara cu paletel matematice).</b> Pagini în Mathcad. Salvarea și formatarea primului document cu opțiunile ferestrei de dialog Page Setup. .	2	0,5
T2. <b>Operatorul de definire locală. Operator de evaluare. Definirea constantelor, vectorilor, matricelor, funcțiilor.</b> Calculul expresiilor algebrice elementare numeric și simbolic.	3	0,5
T3. <b>Variabile șir și aplicarea lor la trasarea graficelor funcțiilor de o singură variabilă în coordonate carteziene. Graficele funcțiilor în coordonate polare. Grafic cu funcții definite parametric.</b> Formatarea graficelor cu fereastra „Formating Currently selected X-Y Plot” . Secțiunile X-Y Axes, Traces, Labels, Defaults. Stabilirea grilei, stilul axelor Gressed, stilul Equal Scales. Formatarea liniilor graficelor: grosimea, culoarea, simbolul, tipul. Tipul „Stem” al graficelor. Salvarea formatarei unui grafic pentru crearea cu aceeași formatare a altor grafice: opțiunea „User for Defaults”. Trasarea mai multor grafice pe unul și același șablon. Opțiunile „Trace”, „Zoom” și „Propertis”. Opțiunea „Track Data Points”. Opțiunea „Unzoom”, și „Full View”. Exemple de funcții algebrice, trigonometrice, exponențiale, logaritmice, hiperbolice în diferite sisteme de coordonate. Stabilirea domeniilor de definiție și domeniilor de valori direct în șablonul graficului.	4	0,5
T4. <b>Prezentarea grafică a funcțiilor de două variabile în sistemele de coordonate carteziene, cilindrice și sferice.</b> Analiza rezultatelor obținute. Formatarea graficelor în fereastra de dialog „3-D Plot Format”. Secțiunile „General”, „Axes”, „Lighting”, „Bachplanes”, „Special”, „Advanced”, „Appearance”, „Quick Plot Data”, „Title”.	2	1
T5. <b>Definirea vectorilor și matricelor</b> cu paleta „Matrix”. Adunarea, produsul scalar și produsul vectorial al vectorilor. Transponarea vectorului. Operații cu	4	1

matrice: adunarea, scăderea, înmulțirea. Determinantul matricei. Matricea inversă. Transponarea matricei. Valori proprii și vectorii proprii a matricei. Extragerea unei coloane a matricei. Funcțiile vectoriale length (v), last (v), max (v), min (v). Funcții matriceale: augment (A,B), identity (n), stack (A,B), submatrx (A,ir,jr,ic,jc), diag (V), matrix (m,n,f). Caracteristici ale matricelor: cols (A), rows (A), rank (A), tr (a), mean (A), median (A).Definirea funcțiilor matriciale. Funcții de descompunerea a matricelor: lu (A), gr (A), svd (A), svds(A), geniuv(A). Funcțiile de sortare a vectorilor și matricelor: sort (N), csort (A, n), rsort (a,m), reverse (V).		
T6. <b>Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice neliniare</b> cu funcția „root”. Sintaxa funcției. Aplicarea diferitor metode de rezolvare numerică. Calculul tuturor rădăcinilor a ecuațiilor algebrice de tip polinom cu funcția polyroots (v). Toleranța de calcul. Parametrul TOL	3	1
T7. <b>Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare</b> cu procedura Given-Find. Soluții numerice și simbolice. Alegerea metodei de rezolvare numerică. Exemple. Influența valorilor de pornire a parametrilor asupra mersului procesului iterativ (convergent sau divergent). Exemple. Determinarea valorilor extremale a funcțiilor de mai multe variabile cu funcțiile maximize (f,...) și minimize (f,...) în interiorul procedurii Given-Find. Rezolvarea acestei probleme prin anularea derivatelor parțiale în punctele extremale.	2	0,5
T8. <b>Derivarea numerică și simbolică a funcțiilor de o singură variabilă. Derivate de ordin superior.</b> Exemple. Derivarea parțială a funcțiilor de mai multe variabile. Integrarea numerică și simbolică. Exemple elementare. Integrare nedefinită simbolică. Integrale duble. Integrale triple. Aplicații (arii, volume, momente de inerție, calculul poziției centrelor de greutate pentru figuri plane și corpuri tridimensionale). Alegerea metodei de integrare numerică	2	0,5
T9. <b>Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații algebrice liniare omogene și neomogene cu diferite metode.</b> Aplicarea procedurii Given-Find. Aplicarea funcției Isolve. Aplicarea directă a operațiilor matriceale.Cazul sistemelor de ecuații singulare	2	-
T10. <b>Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții inițiale (problema lui Cauchy) și a unor ecuații cu condiții la limită.</b> Aplicarea funcției Odesolve. Sintaxa funcției. Obținerea portetului fazic al soluțiilor. Stabilitatea soluțiilor	2	-
T11. <b>Analiza datelor experimentale.</b> Interpolarea funcțiilor. Interpolarea liniară cu funcția „linterp”. Interpolarea cu funcții spline. Funcțiile cspline, pspline, lspline, interp. Interpolarea spline bidimensională. Regresia. Regresia liniară de formă generală. Funcția „linfit”. Regresia polinomială. Regresia neliniară de formă generală. Regresie exponențială. Regresie sinusoidală.	4	0,5
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>6</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
<b>LL1. Elementele principale ale interfeței utilitarului Mathcad (meniurile, bara cu instrumente de formatare, bara cu paletele matematice)</b>	3	1
<b>LL2. Calculul expresiilor algebrice elementare numeric și simbolic</b>	3	1
<b>LL3. Formatarea graficelor cu fereastra „Formating Currently selected X-Y Plot”</b> . Secțiunile X-Y Axes, Traces, Labels, Defaults. Stabilirea grilei, stilul axelor Gressed, stilul Equal Scales. Formatarea liniilor graficelor: grosimea, culoarea, simbolul, tipul. Tipul „Stem” al graficelor. Salvarea formatarei unui grafic pentru crearea cu aceeași formatare a altor grafice: opțiunea „User for Defaults”. Trasarea mai multor grafice pe unul și același șablon.	3	2
<b>LL4. Prezentarea grafică a funcțiilor de două variabile în sistemele de coordonate carteziane, cilindrice și sferice</b>	3	1
<b>LL5. Adunarea, produsul scalar și produsul vectorial al vectorilor.</b> Transponarea vectorului. Operații cu matrice: adunarea, scăderea, înmulțirea. Determinantul matricei. Matricea inversă. Transponarea matricei. Valori proprii și vectorii proprii a matricei. Extragerea unei coloane a matricei. Funcțiile vectoriale length (v), last (v), max (v), min (v). Funcții matriceale: augment (A,B), identity (n), stack (A,B), submatrix (A,ir,jr,ic,jc), diag (V), matrix (m,n,f). Caracteristici ale matricelor: cols (A), rows (A), rank (A), tr (a), mean (A), median (A).Definirea funcțiilor matriciale. Funcții de descompunerea a matricelor: lu (A), gr (A), svd (A), svds(A), geniu(A). Funcțiile de sortare a vectorilor și matricelor: sort (N), csort (A, n), rsort (a,m), reverse (V).	3	1
<b>LL6. Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice neliniare</b>	3	2
<b>LL7. Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare</b>	3	1
<b>LL8. Derivarea numerică și simbolică a funcțiilor de o singură variabilă. Derivate de ordin superior</b>	3	1
<b>LL9. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații algebrice liniare omogene și neomogene cu diferite metode</b>	3	1
<b>LL10. Analiza datelor experimentale</b>	3	1
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	1. MATHCAD. Ghid de utilizare. Chișinău, 2008 2. Mathsoft.mathcad11. User’s Guide. Mathsoft Engineering & Education, Inc. 2011
Suplimentare	1. Gurski D. Vicslenia v MathCAD. Minsk. 2003, -814s.

### 9. Evaluare

Curentă		Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2	
30%	30%	40%
Standard minim de performanță		
Prezența și activitatea la prelegeri și seminare; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări; Obținerea notei minime de „5” la lucrările de laborator;		