

FIȘA DISCIPLINEI

Decan,
Prof.dr.ing. Corneliu Lazăr

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Tehnologia informației

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algebră și analiză matematică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Pletea Ariadna Lucia, Conf. Dr. Strugariu Radu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf. Dr. Pletea Ariadna Lucia, Conf. Dr. Strugariu Radu						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.	3	3.3b laborator		3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	84	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.	42	3.6b laborator		3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
14 Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									11
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									15
Tutoriat ⁸									14
Examinări ⁹									6
Alte activități:									0
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	91								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	175								
3.9 Numărul de credite	7								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	• Algebră Liniară (din liceu), Geometrie Analitică (din liceu), Analiză matematică (din liceu)
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	<ul style="list-style-type: none"> Cursul se predă sub formă de prelegeri, prin prezentarea orală și scrisă (la tablă), precum și cu videoproiector (a formatului electronic) a noțiunilor, exemplurilor, a desenelor geometrice, a suprafețelor.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Aplicațiile se desfășoară în concordanță cronologică și de conținut cu materialul prezentat în cadrul prelegerilor.

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			7	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		4
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare		
	CP5	Întreținerea și exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații		
	CP6	Utilizarea sistemelor inteligente		
Competențe transversale	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0,8
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		0,6
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională		0,6

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea gândirii logice prin numeroase aplicații în probleme teoretice și practice.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> La sfârșitul acestui curs, studenții vor fi capabili să utilizeze noțiunile fundamentale de algebră liniară, geometrie analitică, analiză matematică precum și proprietățile acestora atât la evaluarea finală cât și la disciplinele de specialitate (Ecuații Diferențiale și Calcul Operațional, Calcul Numeric, Statistică și Prelucrarea Datelor, Mecanică Teoretică și Aplicată, Teoria Sistemelor, Desen și Grafică asistată de Calculator, ș.a). Vor avea formate diverse deprinderi de calcul, își vor însuși algoritmi și tehnici specifice.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>1. Matrice. 4 ore</p> <p>1.1. Matricea adjuncată. Matricea inversă. Matrice bloc. Calcul cu matrice bloc. 1 oră</p> <p>1.2. Determinanți. Sisteme de ecuații algebrice liniare. 1 oră</p> <p>1.3. Transformări elementare. Metoda eliminării Gauss. Aplicarea la calculul rangului unei matrice, calculul inversei unei matrice, calculul determinanților, rezolvarea sistemelor algebrice liniare. 2 ore</p> <p>2. Mulțimile \mathbb{R} și $\overline{\mathbb{R}}$. 2 ore</p> <p>2.1. Mulțimi, relații, funcții. Mulțimea numerelor reale. Dreapta reală încheiată. Numere cardinale 2 ore</p> <p>3. Spații liniare. 3 ore</p> <p>3.1. Subspații liniare. Operații cu subspații liniare. Subspații fundamentale ale unei matrice (subspațiul coloanelor, subspațiul nul). 1 oră</p> <p>3.2. Baze într-un spațiu liniar. Dimensiunea unui spațiu liniar. Coordonatele unui vector într-o bază dată. Schimbarea bazei. 2 ore</p> <p>4. Șiruri de numere reale 3 ore</p> <p>4.1. Noțiuni generale. Limita unui șir de numere reale. Proprietăți ale șirurilor convergente. Operații cu șiruri convergente 2 ore</p> <p>4.2. Rezultate fundamentale. Șiruri cu limita $+\infty$ și $-\infty$. Limită inferioară și limită superioară 1 oră</p> <p>5. Spații liniare euclidiene. 4 ore</p> <p>5.1. Produs scalar. Norme. Norma vectorială, norma matriceală. Exemple de spații euclidiene. 2 ore</p> <p>5.2. Inegalitatea Cauchy-Schwarz-Buniakowski. Baze ortonormate. Procedeele de ortogonalizare Gram-Schmidt. 2 ore</p> <p>6. Serii de numere reale. Serii de puteri 3 ore</p> <p>6.1. Serii convergente. Serii divergente. Proprietăți generale. Serii cu termeni pozitivi 1 oră</p> <p>6.2. Serii cu termeni oarecare. Produs al două serii 1 oră</p> <p>6.3. Serii de puteri 1 oră</p> <p>5. Transformări liniare. 3 ore</p> <p>5.1. Definiții, exemple (rotații, proiecții, simetrii). Matricea unei transformări liniare în raport cu două baze. Operații cu transformări liniare. 2 ore</p> <p>5.2. Nucleul și imaginea unei transformări liniare. Rangul și defectul unei aplicații liniare. 1 oră</p> <p>6. Spațiul \mathbb{R}^k 2 ore</p> <p>6.1. Definiție. Proprietăți. Elemente de topologie: vecinătățile unui punct, mulțimi deschise, mulțimi închise, interior, aderență, frontieră, mulțime derivată, puncte izolate 2 ore</p> <p>7. Valorile proprii și vectorii proprii ale unei matrice. 3 ore</p> <p>7.1. Polinom caracteristic al unei matrice. Teorema Cayley Hamilton. Aplicație la calculul inversei unei matrice. Algoritmul de diagonalizare a unei matrice. 2 ore</p>	<p>Prelegere la tablă Utilizarea videoproietorului pentru anumite capitole</p>	

<p>7.2. Polinoame de matrice. Matricea exponențială pentru matrice diagonalizabile. 1 oră</p> <p>8. Limite de funcții 2 ore 8.1. Definiție. Proprietăți generale. Limite laterale. Limită după o direcție. Limită parțială. Limite la $\pm\infty$. Limite infinite 1 oră 8.2. Proprietăți ale funcțiilor cu limită. Asimptote 1 oră</p> <p>9. Forme pătratice reale. 1 oră 9.1. Expresia matriceală a unei forme pătratice. Clasificarea formelor pătratice. 9.2. Aducerea unei forme pătratice la forma canonică. Teorema inerției. 1 oră</p> <p>10. Continuitate 3 ore 10.1. Definiție. Proprietăți generale. Continuitate laterală. Discontinuități 1 oră 10.2. Proprietăți ale funcțiilor continue 1 oră 10.4. Funcții uniform continue. Funcții continue pe mulțimi conexe. Proprietatea lui Darboux 1 oră</p> <p>11. Conice și cuadrice. 3 ore 11.1. Conice pe ecuații reduse: cercuri, elipse, hiperbole, parabole. Conice pe ecuații generale. 2 ore 11.2. Cuadrice în spațiu. Suprafețe de gradul doi (cuadrice) pe ecuații reduse: sfera, elipsoizi, hiperboloizi, paraboloidi, conuri, cilindri. 1 oră</p> <p>12. Derivabilitate și diferentiabilitate pentru funcții de o variabilă reală 3 ore 12.1. Derivata și diferențiala unei funcții reale. Proprietăți generale 1 oră 12.2. Teoremele fundamentale ale calculului diferentțial real 1 oră 12.3. Derivate și diferențiale de ordin superior. Formula lui Taylor 1 oră</p> <p>13. Diferentiabilitatea funcțiilor vectoriale 4 ore 13.1. Diferentiabilitate Frechet. Derivate parțiale 1 oră 13.2. Teoreme de medie. Criterii de diferentiabilitate 1 oră 13.3. Derivate parțiale și diferențiale de ordin superior 1 oră 13.4. Aplicații ale calculului diferentțial. Puncte de extrem 1 oră</p>		
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resurse internet: math.etti.tuiasi.ro/apletea 2. Resurse internet: math.etti.tuiasi.ro/rstrugariu 3. Ariadna Lucia Pletea, Adrian Corduneanu, Mircea Lupan, <i>Lección de algebră liniară</i>, Editura Politehnicum, 2005 4. C. Udriște: <i>Aplicații de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i>, E.D.P., București, 1993. 5. Constantin I. Radu, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</i>, Editura All, București, 1994 6. Roger A. Horn, Charles R. Johnson: <i>Analiza matriceală</i>, Editura Theta, București, 2001 7. Pop Ioan, Neagu Gheorghe: <i>Algebră liniară și geometrie analitică în plan și spațiu</i>, Editura Plumb Bacău, 1996 8. R. Strugariu, <i>Analiză matematică. Calcul diferențial</i>, Editura Performantica, Iași, 2013. 9. W. Rudin, <i>Principles of Mathematical Analysis</i>, Third Edition, McGraw-Hill Inc., 1976. 10. G. Strang, <i>Calculus</i>, Wellesley-Cambridge Press, 1991. 11. A. Precupanu, <i>Bazele analizei matematice</i>, Editura Polirom, 1998. 12. M. Roșculeț, <i>Analiză Matematică</i>, Editura Didactică și pedagogică, București, 1973. 13. M. Nicolescu, <i>Analiză matematică</i>, Vol. I și II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971. 		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
<p>Descriere activități seminar. Se urmăresc temele de la curs, se exemplifică noțiunile teoretice introduse, se fac exerciții care să lămurească materia predată la curs.</p>	<p>Exercițiile sunt discutate și lucrate de către studenți la tablă. Seminarul este interactiv</p>	
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
<p>Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Udriște: <i>Probleme de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i>, E.D.P., București, 1976, 1981. 2. N. Donciu, D. Flondor: <i>Algebră și analiză matematică</i>, culegere de probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978 3. Constantin I. Radu, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</i>, Editura All, București, 1994 4. Rodica Trandafir: <i>Probleme de matematici pentru ingineri</i>, Ed. Tehnică, București, 1982 		

5. Rodica Trandafir: *Matematici superioare*, Editura FACLA, Timișoara, 1976
6. Stan Chiriță: *Probleme de matematici superioare*, E.D.P., București, 1989
7. V. Rudner, C. Nicolescu: *Probleme de matematici speciale*, E.D.P., București, 1982

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

- Algebra liniară și geometria analitică, prin generalitatea noțiunilor și metodelor pe care le utilizează, este o componentă de bază a pregătirii viitorilor ingineri, fiind importantă atât prin faptul că dezvoltă gândirea logică cât și prin numeroasele aplicații în diverse probleme practice. Noțiunile elementare de algebră liniară și geometrie analitică (de exemplu spații liniare, operatori liniari, spații euclidiene, forme pătratice, vectori) precum și proprietăți ale acestora se utilizează la disciplinele Ecuații Diferențiale și Calcul Operațional, Calcul Numeric, Matematici Speciale, Statistică și Prelucrarea Datelor, Electrotehnică, Fizică, Mecanică Teoretică și Aplicată, Teoria Sistemelor, și alte diverse discipline de specialitate; noțiunile de geometrie analitică în plan și spațiu se utilizează la disciplina Desen și Grafică asistată de Calculator, etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁴ : test în saptamana 8	30% (minim 5)
		Teme de casă: 4	
		Evaluare finală: rezolvare de probleme	60% (minim 5)
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	10%
10.5d Alte activități ²⁵	• Concursuri de matematică	• Obținerea unui rezultat bun (premiu, mențiune) mărește nota finală cu maximum 2 puncte	
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
• Selecția și utilizarea independentă a metodelor și a algoritmilor învățați pentru situații tip cunoscute precum și finalizarea de calcule (analitice și numerice) cu mărimi fizice.			

Data completării,
22.09.2014

Semnătura titularului de curs,
Pletea Ariadna Lucia
Strugariu Radu

Semnătura titularului de aplicații,
Pletea Ariadna Lucia
Strugariu Radu

.....

.....

.....

Data avizării în departament,

Director departament,

25.09.2014

Prof.dr.ing. Petru Cașcaval

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.mcs.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ *Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)*

²⁰ *Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme*

²¹ *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

²² *Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.*

²³ *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

²⁴ *Pentru disciplinele prevăzute cu examen, testul pe parcurs se va programa în săptămâna 7 sau 8. Pentru disciplinele prevăzute cu colocviu, se recomandă programarea a două teste pe parcurs, în săptămânile 5-6, respectiv 9-10. Se vor indica în fișa disciplinei săptămâna/săptămânile în care vor avea loc testele.*

²⁵ *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

²⁶ *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.*